



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Y DE INGENIERÍA  
DE MINAS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Autor: Pablo Yáñez González

Director del proyecto: Antonio Gómez Prieto



Cartagena, octubre de 2014

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por todos los sacrificios que hacen diariamente para que hoy pueda estar escribiendo estas líneas.

A Laura, María, Dani y Julieta, por el apoyo que siempre me han ofrecido y los sacrificios que también ellos hacen para facilitar mi estudio.

A Cristina, por su ayuda tanto con la elaboración de este proyecto como con el estudio de las asignaturas, por su capacidad de tranquilizarme en mis peores momentos, por su inmejorable compañía y por los buenos ratos que hemos vivido juntos y que viviremos.

A mis amigos, tanto los que he conocido en mi etapa universitaria como los de toda la vida, por los buenos momentos que me han hecho pasar fuera y dentro del campus.

Y por último, a Don Antonio Gómez, director de este proyecto, ya que sin su ayuda este documento jamás habría visto la luz.

## INDICE GENERAL DEL PROYECTO

### 1. DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - 1. Anejo 01: Estudio cartográfico y topográfico
  - 2. Anejo 02: Estudio geotécnico y procedencia de materiales
  - 3. Anejo 03: Estudio de tráfico
  - 4. Anejo 04: Estudio de firmes y pavimentos
  - 5. Anejo 05: Trazado geométrico y replanteo
  - 6. Anejo 06: Hidrología y drenaje
  - 7. Anejo 07: Señalización, balizamiento y defensas
  - 8. Anejo 08: Solución al tráfico durante las obras
  - 9. Anejo 09: Terrenos afectados
  - 10. Anejo 10: Reposición de Servicios
  - 11. Anejo 11: Gestión de residuos
  - 12. Anejo 12: Justificación de precios
  - 13. Anejo 13: Presupuesto para conocimiento de la Administración
  - 14. Anejo 14: Programa de trabajos
  - 15. Anejo 15: Clasificación del contratista
  - 16. Anejo 16: Fórmula de revisión de precios

### 2. DOCUMENTO N°2: PLANOS

- 1. Situación
- 2. Planta general de estado actual
- 3. Planta general de trazado
- 4. Perfiles longitudinales
- 5. Perfiles transversales
- 6. Secciones transversales tipo
- 7. Drenaje
- 8. Señalización y balizamiento
- 9. Reposición de servicios

### 3. DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 4. DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
- Mediciones generales
- Cuadro de Precios N°1
- Cuadro de Precios N°2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

### 5. DOCUMENTO N°5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Memoria
- Planos de Seguridad y Salud
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto de Seguridad y Salud

# DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS



# MEMORIA

## ÍNDICE

1	Antecedentes	7	4.14	Fórmula de revisión de precios	11
2	Objeto del proyecto	7	4.15	Justificación de precios	11
3	Situación actual	7	5	Presupuesto de ejecución material y base de licitación	11
4	Descripción del proyecto de construcción	7	6	Presupuesto para conocimiento de la administración	11
4.1	Descripción general	7	7	Documentos que integran el proyecto	11
4.2	Trazado geométrico	7	8	Declaración de obra completa	12
4.2.1	Descripción del tronco	7	9	Conclusiones	12
4.2.2	Caracterización geométrica	8			
4.3	Cartografía y topografía	8			
4.4	Geología y geotecnia	8			
4.5	Hidrología y drenaje	8			
4.5.1	Hidrología	8			
4.5.2	Drenaje	9			
4.6	Estudio de tráfico	9			
4.7	Estudio de firmes y pavimentos	9			
4.8	Señalización, balizamiento y defensas	10			
4.9	Reposición de servicios	10			
4.10	Terrenos afectados	10			
4.11	Plan de obra y periodo de garantía	10			
4.12	Solución al tráfico durante las obras.	10			
4.13	Clasificación del contratista	10			

## 1 ANTECEDENTES

La Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia realiza actuaciones periódicas de mejora en la Red Autonómica de carreteras.

Una de las actuaciones que se ha decidido acometer es la construcción de una variante de población en la RM-F12 a su paso por el núcleo urbano de Roldán y la ejecución de tres glorietas: dos de ellas a la entrada y salida del municipio y otra en la intersección de la nueva variante con la RM-F21. Con ello se conseguirá una mejora en el Nivel de Servicio de la vía y la disminución del gran volumen de tráfico que, sin el desvío, tiene que cruzar Roldán con la peligrosidad que ello acarrea para los habitantes de dicha localidad.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para acometer la construcción del primer tramo de la variante de población situada entre la glorieta de entrada a Roldán (PK 9600) y la glorieta que enlaza con la RM-F21.

La actuación se realiza debido al aumento de la intensidad de tráfico en la RM-F12 y las molestias que ello conlleva para los habitantes de Roldán.

Se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Conseguir una disminución del tráfico que atraviesa Roldán con la construcción de la nueva variante.
- Mejorar el Nivel de Servicio de la RM-F12.
- Reordenar los accesos desde propiedades colindantes.
- Disminuir la accidentalidad y aumentar la seguridad vial.

## 3 SITUACIÓN ACTUAL

El tramo que se va a proyectar une dos glorietas ya ejecutadas:

- Glorieta de entrada a Roldán en el PK 9600. Antes de la ejecución de la variante, esta glorieta sirve de intersección entre la RM-F21 y un camino agrícola que da acceso a varias fincas.
- Glorieta de intersección con la RM-F21. Conecta el tramo II de la Variante de Roldán con la RM-F21.

## 4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para la realización del trazado de la vía se ha utilizado la Instrucción de Carreteras 3.1 IC de Trazado, del Ministerio de Fomento y el programa Clip de la empresa Tool S.A.

El trazado en planta se ha resuelto con una sucesión de alineaciones rectas y curvas, con las correspondientes curvas de transición (clotoides), consiguiendo unas satisfactorias condiciones de comodidad y seguridad vial.

En lo que respecta al trazado en alzado, ha venido condicionado en su mayor parte por las obras de drenaje transversal, ya que la altura de estas es elevada debido a la gran cantidad de agua que deben desaguar y, por lo tanto, todo el tramo discurre en terraplén. Aún así, se ha tratado de proyectar un terraplén de la menor altura posible, con dos acuerdos verticales con parámetros acordes con la Instrucción.

Las características principales se pueden resumir en los siguientes apartados:

- El radio mínimo es de 500 m y el máximo de 550 m. Se han adaptado las clotoides a cada radio planteado.
- Se ha adoptado una sección transversal de anchura total de 12 metros: plataforma de 10 metros compuesta por dos carriles de 3,5 m y arcenes de 1,5 y bermas de 1 m.
- La sección de firme que se empleará será la 222, formada por una capa de suelocemento y dos de mezclas bituminosas, para una explanada E2 y tráfico pesado T2, según lo establecido en la norma 6.1 IC Secciones de Firmes.
- Se han proyectado obras de drenaje transversal y longitudinal para una adecuada evacuación de las aguas.
- Se ha realizado el estudio de señalización y balizamiento, así como de los sistemas de contención necesarios para garantizar la seguridad.
- El periodo de vida útil es de 20 años a partir de la puesta en servicio de la carretera (año 2017).

En los siguientes apartados y en sus correspondientes anejos se describen con detenimiento las soluciones adoptadas ante las problemáticas surgidas durante el desarrollo del proyecto.

### 4.2 TRAZADO GEOMÉTRICO

La solución de trazado adoptada está basada en los criterios expuestos por la norma 3.1 IC de Trazado para una vía C-80. En el Anejo Nº 5 se detallan las soluciones adoptadas.

El eje principal del tramo en estudio se extiende desde el P.K. 0 al P.K. 2671,613.

#### 4.2.1 Descripción del tronco

La sección tipo del tramo es la siguiente:

- Número de plataformas: 1
- Anchura de plataforma: 12 m.

- Carriles por plataforma: 2 x 3,5 m.
- Arcenes: 2 x 1,5 m.
- Bermas: 2 x 1 m.

#### 4.2.2 Caracterización geométrica

El tronco de la nueva variante tendrá las siguientes características:

- Clase de carretera: Carretera convencional.
- Velocidad de proyecto: 80 km/h.

Que determinan los parámetros máximos y mínimos del trazado en planta y alzado:

- Velocidad específica mínima: 80 km/h.
- Radio mínimo: 250 m.
- Pendiente máxima: 5 % (6 % en casos excepcionales).
- Pendiente mínima: 0,5 %.
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 3050 m (7125 deseable).
- Parámetro máximo en acuerdo cóncavo: 2636 m (4348 deseable).
- Longitud mínima de acuerdo vertical: 80 m.

A continuación se muestran los parámetros de la carretera en estudio:

- Radio mínimo: 500 m.
- Pendiente máxima: 0,9889 %.
- Pendiente mínima: 0,6100 %.
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 10000 m.
- Parámetro máximo en acuerdo cóncavo: 10000 m.
- Longitud mínima de acuerdo vertical: 141,224 m.

- Longitud máxima de acuerdo vertical: 179,108 m.

Se ha tratado de no ajustar al máximo los parámetros de la carretera para dar mayor suavidad al trazado y, por lo tanto, mejor servicio a los usuarios de la vía, siempre teniendo en cuenta los condicionantes económicos.

#### 4.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la obtención de la cartografía utilizada se realizó un vuelo específico de forma que cubriera ampliamente la zona a levantar, seguida de una restitución de puntos.

Los planos se han restituido a escala 1:1.000 con equidistancia de 1,00 m a partir del vuelo fotogramétrico a escala 1:5.000.

#### 4.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las conclusiones que se han obtenido tras el estudio geotécnico se detallan a continuación:

- El terreno analizado está formado por un material limoso y arenoso, clasificado según el PG-3 como tolerable. Puede utilizarse como base de explanada disponiendo sobre él los espesores adecuados que indica la norma.
- Considerando estos datos y en función del índice CBR, eliminando la capa de terreno suelto, se obtendría una categoría de explanada E2.
- El tipo de hormigón a considerar para los hormigones que estén en contacto con el suelo es Qa.

#### 4.5 HIDROLOGÍA Y DRENAJE

En el Anejo N° 6 se detallan los aspectos que se tratan sucintamente a continuación.

##### 4.5.1 Hidrología

En lo que a hidrología se refiere, se han delimitado las cuencas vertientes mediante las herramientas Sitmurcia y Cartomur. Con ellas también se han obtenido sus características principales: tamaño, pendiente y longitud del cauce más largo, usos de suelo... El tipo de terreno se ha obtenido con el Mapa Geológico de Murcia. En la Tabla 1 se resumen los principales parámetros físicos de las cuencas.

Cuenca	Área km <sup>2</sup>	Longitud cauce (m)	Pendiente (m/m)
A	13,98	8980	0,012
B	3,96	6440	0,011
C	0,78	2277	0,011
D	1	1840	0,0087

Tabla 1. Parámetros físicos de las cuencas.

Se ha estimado el valor del caudal de referencia mediante el Método Hidrometeorológico de la Instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial, para distintos periodos de retorno. En la Tabla 2 se muestran los caudales obtenidos para cada cuenca y cada periodo de retorno considerado.

		Periodo de retorno (años)				
		500	100	50	25	10
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Cuenca A	56,39	29,51	20,79	13,49	6,26
	Cuenca B	19,51	10,21	7,19	4,67	2,17
	Cuenca C	6,68	3,50	2,46	1,60	0,74
	Cuenca D	9,21	4,82	3,40	2,20	1,02

Tabla 2. Caudales de referencia.

#### 4.5.2 Drenaje

En el diseño del drenaje, tanto longitudinal como transversal, se han seguido las indicaciones de la Instrucción 5.2 IC. Se han calculado dos tipos de drenajes:

- Drenaje transversal.

La carretera intercepta cuatro cauces poco definidos a los que se deben dar continuidad. Para ello, se han diseñado tres marcos rectangulares para los caudales de las cuencas A, B y D y una cuneta revestida en hormigón para el caudal de la cuenca C, ya que esta vierte directamente a la glorieta del P.K. 0 y la solución más adecuada es trasegar ese caudal hasta el marco de la cuenca B. También se ha dado paso a una vereda que cruza la carretera en el P.K. 2200. En la Tabla 3 se resumen las dimensiones de los dispositivos de drenaje transversal.

Dispositivo	Base marco (m)	Altura marco (m)	Base cuneta (m)	Altura cuneta (m)	Talud (H:V)	PK
Marco A	3,5	2,5	-	-	-	790
Marco B	3	2	-	-	-	100
Marco D	2	2	-	-	-	2490
Vereda	2 x 3	3	-	-	-	2200
Cuneta	-	-	0,75	0,75	2:1	Rodeando glorieta hasta PK100

Tabla 3. Dispositivos de drenaje.

- Drenaje longitudinal

Se han proyectado cunetas en tierra en la base del terraplén, bajantes prefabricadas de hormigón cada 40 metros y bordillos de coronación en toda la traza debido a la altura de los terraplenes.

#### 4.6 ESTUDIO DE TRÁFICO

Se ha determinado el volumen de vehículos pesados en el año de puesta en servicio y las IMD e IMD<sub>p</sub> hasta el año 2037.

Se ha obtenido una IMD<sub>p</sub> de para el año 2017 de 209 vehículos/día/carril, por lo que la categoría de tráfico pesado correspondiente según la Instrucción 6.1 IC de Secciones de Firmes es la T2.

También se ha calculado que la IMD para el año de puesta en servicio será de 4962 vehículos al día, así como 6004 vehículos diarios para 2027 (506 de ellos vehículos pesados) y 6927 vehículos diarios para 2037 (584 pesados).

Con los datos anteriores, se ha determinado que, para 2027 y 2037, la vía tendrá un Nivel de Servicio B.

En el Anejo N° 3 se trata con mayor profundidad todo aquello relativo a la intensidad de tráfico y el nivel de servicio.

#### 4.7 ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

En el Anejo N° 4 se determinan los materiales y espesores de las distintas capas del firme que se deben disponer una vez calculada la categoría de pesados.

Para el dimensionamiento del firme se ha empleado la Instrucción 6.1 IC Secciones de Firme y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3.

Derivado del estudio económico realizado en el Anejo N° 4, la sección adoptada del catálogo de firmes es la 222, formada por una capa de 22 cm de suelocemento y otra de 18 cm de mezcla bituminosa.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

La distribución de espesores es la siguiente:

- Capa de Rodadura: 4 centímetros AC16 surf D.
- Capa de Base: 14 centímetros AC32 base S.

Los tratamientos superficiales sobre cada capa serán los siguientes:

- Sobre la capa de suelocemento: se extenderá un riego de curado tipo ECR-1 y un riego de adherencia tipo ECR-1.
- Sobre la capa de base: se extenderá un riego de adherencia tipo ECR-1.

La dotación de los riegos de adherencia será de 0,40 kg/m<sup>2</sup> y de los riegos de curado de 0,80 kg/m<sup>2</sup>.

La dosificación de ligante (betún asfáltico tipo 60/70) para las distintas capas es:

- Capa de rodadura: Es del 4,7 %.
- Capa de base: Es del 3,85 %.

### 4.8 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo N° 7 se recogen los criterios y soluciones adoptados en relación a la señalización vertical y horizontal, al balizamiento y a las defensas.

Se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, aprobado por la Orden Circular 35/2014.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas aprobada por la Orden Circular 28/2009.
- O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Norma 8.2 IC sobre marcas viales.
- Norma 8.1 IC Señalización Vertical aprobada por Orden FOM/534/2014.

Se han adoptado los criterios correspondientes a carretera convencional C-80 con arcenes de 1,5 m para la señalización vertical y horizontal.

Se han proyectado hitos de arista y captafaros en los bordes de la calzada cada 25 metros, así como balizas cilíndricas en las isletas deflectoras que preceden a las glorietas.

La barrera metálica elegida es de tipo BMSNA4/T, con poste tubular de 120 mm de diámetro, nivel de contención N2 y ancho de trabajo de 1 metro.

En los planos de proyecto se ha marcado la situación exacta de las señales verticales y marcas viales, así como de las barreras y dispositivos de balizamiento.

### 4.9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Se han visto afectados 5 servicios: tres redes de riego, una línea telefónica y una línea de media tensión.

En el Anejo N° 10 se detallan las actuaciones al respecto y, en los planos de reposición de servicios, la situación de estos.

### 4.10 TERRENOS AFECTADOS

En el Anejo N° 10 se estudia la superficie afectada por las expropiaciones, cuyo coste asciende a 359.076,60 €.

### 4.11 PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA

En el Anejo 14 se ha elaborado un plan de obra teniendo en cuenta las duraciones de cada actividad de la obra.

El plazo total para la ejecución de la obra deducido es de ocho meses y el plazo de garantía será de un año a partir de la recepción provisional de las obras.

### 4.12 SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

Los únicos puntos conflictivos son los entronques con las glorietas, que se realizarán cortando al tráfico la mitad de estas, permitiendo la circulación de un solo sentido por la otra mitad.

### 4.13 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Con las condiciones estudiadas en el Anejo N° 15, las clasificaciones a exigir a los licitadores deberán ser las siguientes:

1. Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo 2: Explanaciones.

Categoría f: Anualidad media superior a 2.400.000 €.

2. Grupo G: Viales y pistas.

Subgrupo 4: Con firmes de Mezclas Bituminosas.

Categoría f: Anualidad superior a 2.400.000 €.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

### 4.14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo N° 16 se justifica la adopción de la fórmula 141 para la revisión de precios:

$$K_t = 0,01 \cdot \frac{A_t}{A_0} + 0,05 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0,09 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,11 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0,01 \cdot \frac{O_t}{O_0} + 0,02 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0,01 \cdot \frac{Q_t}{Q_0} + 0,12 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0,17 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,01 \cdot \frac{U_t}{U_0} + 0,39$$

### 4.15 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo N° 12 se justifican los precios de las unidades que intervienen en la elaboración del Presupuesto.

Se incluyen listados de mano de obra, maquinaria, materiales, precios auxiliares y el cuadro de precios descompuestos.

## 5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y BASE DE LICITACIÓN

A continuación se detalla el presupuesto de ejecución material:

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	939.330,84 €
2 FIRMES Y EXPLANADAS .....	1.803.560,72 €
3 DRENAJE .....	194.605,05 €
4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	213.435,86 €
5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	29.201,57 €
6 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	2.735,84 €
7 SEGURIDAD Y SALUD .....	39.780,58 €

Por lo tanto, el presupuesto de ejecución material asciende a tres millones doscientos veintidós mil seiscientos cincuenta euros con cuarenta y seis céntimos (3.222.659.46 €).

El Presupuesto Base de Licitación se obtiene directamente del de Ejecución Material afectándolo por los siguientes conceptos:

- 14 % en concepto de Gastos Generales del contratista.
- 6 % en concepto de Beneficio Industrial del contratista.
- 21 % en concepto de I.V.A. al total de la suma de lo anterior.

14,00 % Gastos generales 451.171,06 €

6,00 % Beneficio industrial 193.359,03 €

SUMA DE G.G. y B.I. 644.530,09 €

21,00 % I.V.A 812.107,92 €

Por lo tanto, el presupuesto de ejecución material asciende a cuatro millones seiscientos setenta y nueve mil doscientos ochenta y ocho euros con cuarenta y siete céntimos (4.679.288.47 €).

## 6 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la administración asciende a un total de cinco millones treinta y ocho mil trescientos sesenta y cinco euros con siete céntimos (5.038.365,07 €).

Presupuesto base de licitación	4.679.288,47
Expropiaciones	359.076,60
TOTAL	5.038.365,07

Tabla 4. Presupuesto para conocimiento de la administración (en euros).

## 7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### 1. DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

#### → MEMORIA

#### → ANEJOS A LA MEMORIA

1. Anejo 01: Estudio cartográfico y topográfico
2. Anejo 02: Estudio geotécnico y procedencia de materiales
3. Anejo 03: Estudio de tráfico
4. Anejo 04: Estudio de firmes y pavimentos
5. Anejo 05: Trazado geométrico y replanteo
6. Anejo 06: Hidrología y drenaje
7. Anejo 07: Señalización, balizamiento y defensas
8. Anejo 08: Solución al tráfico durante las obras
9. Anejo 09: Terrenos afectados
10. Anejo 10: Reposición de Servicios
11. Anejo 11: Gestión de residuos
12. Anejo 12: Justificación de precios
13. Anejo 13: Presupuesto para conocimiento de la Administración
14. Anejo 14: Programa de trabajos

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

- 15.Anejo 15: Clasificación del contratista
- 16.Anejo 16: Fórmula de revisión de precios

### 2. DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. Situación
2. Planta general de estado actual
3. Planta general de trazado
4. Perfiles longitudinales
5. Perfiles transversales
6. Secciones transversales tipo
7. Drenaje
8. Señalización, balizamiento y defensas
9. Reposición de servicios

### 3. DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 4. DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- Mediciones auxiliares
- Mediciones generales
- Cuadro de Precios N°1
- Cuadro de Precios N°2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto Base de Licitación

### 5. DOCUMENTO N°5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Memoria
- Planos de Seguridad y Salud
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto de Seguridad y Salud

## 8 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se manifiesta que el presente Proyecto se refiere a una obra completa, en el sentido expuesto en dichos artículos.

## 9 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en la Memoria, Anejos y restantes documentos que integran el presente proyecto, se considera suficientemente definido, así como que cumplimenta la normativa vigente, por lo que se propone su aprobación por parte de la Superioridad.



# ANEJOS A LA MEMORIA

# ANEJO N° 1

## ESTUDIO CARTOGRÁFICO Y TOPOGRÁFICO

## ÍNDICE

1	Cartografía	16
---	-------------	----

## 1 CARTOGRAFÍA

Para la obtención de la cartografía utilizada se realizó un vuelo específico de forma que cubriera ampliamente la zona a levantar.

A partir del vuelo fotogramétrico a escala 1:5.000, con una tolerancia del 15 % de error, se han observado los puntos de apoyo que cubren los fotogramas a restituir, determinando un mínimo de 4 puntos por par estereoscópico.

La altimetría se ha referido al nivel del mar en Alicante, enlazado con los clavos de la Red de Nivelación de Alta Precisión (N.A.P.) del I.G.N.

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con equipos LEICA SR 9500, con doce canales de doble onda portadora.

La restitución se ha realizado mediante aparatos analíticos de la marca Zeiss, modelo Planicomp P-3.

Los planos se han restituido a escala 1:1.000 con equidistancia de 1,00 m a partir del vuelo fotogramétrico a escala 1:5.000.

## ANEJO N° 2

# ESTUDIO GEOTÉCNICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

## ÍNDICE


1	Estudio geotécnico y procedencia de materiales	19
---	--	----

## 1 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Las conclusiones que se han obtenido tras el estudio geotécnico son las siguientes:

- El terreno analizado estaría formado por un material limoso y arenoso, clasificado según el PG-3 como tolerable. Puede utilizarse como base de explanada disponiendo sobre él los espesores adecuados que indica la norma.
- Considerando estos datos y en función del índice CBR, eliminando la capa de terreno suelto, se obtendría una categoría de explanada E2.
- El tipo de hormigón a considerar para los hormigones que estén en contacto con el suelo es Qa.

A continuación se adjunta el informe geotécnico.

 **CEICO** I-05/10404-1

**INFORME DE RECONOCIMIENTO DE SUELOS  
MEDIANTE CALICATAS Y PENETRACIONES DINAMICAS**


**OBRA:** PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CTRA F-12 EN ROLDAN-MURCIA

**PETICIONARIO:** D.G.C. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MURCIA

Murcia, 1 de julio de 2005

N/REF.: I-05/10404-1

Hoja 1 de 32


 **CEICO** I-05/10404-1

**ÍNDICE**

	PAGINA
1.- Antecedentes. Descripción de la obra	3
2.- Trabajos y ensayos realizados:	
2.1.- De campo	4
2.2.- De laboratorio	5
3.- Características geológicas	8
4.- Características geotécnicas del terreno	9
5.- Conclusiones y recomendaciones	10
6.- Anejos:	
6.1.- Plano de situación	13
6.2.- Cortes de las catas	15
6.3.- Gráficos de las penetraciones	18
6.4.- Ensayos de laboratorio	20
6.6.- Fotografías	27

Hoja 2 de 32





CEICO

I-05/10404-1

### 2.2.- De Laboratorio.-

Sobre las muestras del terreno obtenidas se realizaron una serie de ensayos de laboratorio, encaminados a la identificación y estudio de los distintos parámetros del suelo. Los ensayos realizados fueron:

- \* El reconocimiento de visu y descripción de las muestras.
- \* Análisis granulométricos por tamizado, realizados de acuerdo con la norma UNE 103 101, con la finalidad de determinar los distintos porcentajes de gravas (> 2 mm), arenas (>0.08 mm) y finos (<0.08 mm, arcillas y limos) que componen el suelo objeto de estudio. Las curvas granulométricas, así como el porcentaje de suelo que pasa cada tamiz se indican en los gráficos del anejo correspondiente. Los porcentajes de grava, arena y finos (limo y arcilla) de las muestras fueron:


CATA	COTA (m)	Gravas (%) > 2 mm	Arenas (%) > 0.08 mm	Finos (%) < 0.08 mm
C-1	0.2-2.0	0	22	78
C-2	0.5-2.3	7	56	37

- \* Límites de Atterberg, son los estados de humedad que separan los distintos comportamientos del suelo, los principales son el límite líquido ( $W_L$ ), límite plástico ( $W_P$ ), y la diferencia entre ambos, el índice de plasticidad ( $I_P$ ). Su determinación permite conocer las propiedades de la fracción fina del suelo. Los ensayos se realizan de acuerdo con las normas UNE 103 103 y 103 104.

Estos valores, junto con los del análisis granulométrico permiten clasificar el suelo según la norma S.U.C.:

CATA	COTA (m)	$W_L$	$W_P$	$I_P$	S.U.C.
C-1	0.2-2.0	31	16	15	CL
C-2	0.5-2.3	NO PLASTICO			SM

Hoja 5 de 32



CEICO

I-05/10404-1

- \* Contenido en sales solubles: Se realizaron ensayos de contenido en sales solubles según la norma NLT-114. Los datos obtenidos proporcionan uno de los criterios seguidos en el PG-3 para la clasificación de la aptitud de los terrenos para su empleo como terraplén. Los valores obtenidos fueron:

CATA	COTA (m)	%SALES SOLUBLES
C-1	0.2-2.0	0.99
C-2	0.5-2.3	0.20

- \* Materia orgánica. Se efectuaron determinaciones del contenido en materia orgánica por el método del permanganato potásico, de acuerdo con la norma UNE 103 204. Este valor es uno de los criterios seguidos en el PG-3 para la clasificación de la aptitud de los terrenos para su empleo como terraplén. Los valores obtenidos fueron:


CATA	COTA (m)	% M.O.
C-1	0.2-2.0	0.29
C-2	0.5-2.3	0.46

- \* Ensayo de contenido en yeso, en muestras de suelo según la norma NLT 115 a partir del contenido de sulfatos solubles obtenido. Los datos obtenidos proporcionan uno de los criterios seguidos en el PG-3 para la clasificación de la aptitud de los terrenos para su empleo como terraplén. Los valores obtenidos fueron:

CATA	COTA (m)	%YESO
C-1	0.2-2.0	0.30
C-2	0.5-2.3	0.95

- \* Próctor Modificado. Se llevaron a cabo ensayos de Próctor Modificado sobre las muestras obtenidas. Este ensayo tiene por objeto determinar, en un suelo, la relación entre la humedad y la densidad seca, para lo cual se realizan un mínimo de cuatro (4) ó cinco (5) probetas con humedades diferentes que permiten determinar la densidad máxima ( $\gamma_{max}$ ) de compactación y la humedad óptima

Hoja 6 de 32



CEICO

I-05/10404-1

[ $\omega_{ac}$ ] para alcanzar ésta. El método de ensayo viene descrito en la norma UNE 103 501.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CATA	COTA (m)	$\gamma_{max}$ (t/m <sup>3</sup> )	$\omega_{ap}$ (%)
C-1	0.2-2.0	1.98	10.6
C-2	0.5-2.3	2.03	10.2

\* Índice CBR. Se realizaron ensayos CBR sobre los materiales extraídos, de acuerdo con la norma UNE 103 502. Su objeto es evaluar la capacidad de soporte de los suelos en explanaciones, siendo también aplicable a capas de terraplén y subbase.

Partiendo de tres probetas de distintas densidades (normalmente referidas a un porcentaje determinado de la densidad próctor, en este caso el 95 %) se obtiene una relación entre la densidad y el índice CBR, lo que permite estimar la capacidad portante de un suelo en diferentes condiciones de compactación. Simultáneamente se determina el hinchamiento del suelo compactado, por efecto del agua en sus poros.


Los resultados obtenidos fueron:

CATA	COTA (m)	Índice CBR	Hinchamiento (%)
C-1	0.2-2.0	5.9	1.7
C-2	0.5-2.3	30.2	0.3

Todos estos trabajos han sido realizados entre los días del 15 al 27 de junio del presente año.

En el capítulo de anejos se incluyen los cortes de las calicatas, así como gráficos y actas de los ensayos de campo y laboratorio.

Hoja 7 de 32



CEICO

I-05/10404-1

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS


Desde el punto de vista geológico, la zona objeto de estudio se enmarca en el Campo de Cartagena, siendo la formación que más área ocupa en la zona el Glacis de limos rojos o manto de arrollada actual. Proceden de la erosión del denominado Glacis de Sucina, debido al levantamiento de la zona en su parte más próxima a la Sierra de Carrasoy, provocando la reactivación de los procesos erosivos, herencia de aquéllos son la naturaleza de los cantos [procedentes de la costra] y el color rosado-rojizo de los limos.

Se trata de limos rojizos con algunos gruesos, acumulados en zonas preferentes [paleocanales]. Consiste en una superficie de peneplanización, con red de drenaje mediante cauces subparalelos y poco desarrollados y de carácter esporádico, que se llegan a perder en la mitad del llano [lo que apoya la tesis del levantamiento en la zona más próxima a Carrasoy]. Presentan algunos encostramientos, que representan antiguas superficies topográficas.

Existe un escarpe natural muy degradado antrópicamente y paralelo a la actual línea de costa del Mar Menor que parece diferenciar dos subunidades dentro de esta formación, no existiendo por debajo del escarpe materiales detríticos ni encostramientos, presentando una morfología totalmente llana con un descenso uniforme hasta el Mar Menor, existiendo zonas con limos negros con materia orgánica. Por encima de este escarpe sí que se distinguen niveles de caliche y paleocanales bien desarrollados con depósitos gruesos bien rodados y estratificaciones oblicuas y cruzadas, con una morfología suave pero irregular. Esto podría señalar un origen distinto para las dos zonas, continental la superior y de marisma o albufera la inferior.

Hoja 8 de 32





CEICO

I-05/10404-1

#### 4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

El análisis de los gráficos de las calicatas, así como de los resultados de los ensayos de laboratorio, muestran los siguientes niveles en cada una de las zonas analizadas, atendiendo a sus propiedades geomecánicas:

**ZONA ROTONDA [PK 0+800]**

- \* **Nivel I:** De 0.0 a 0.20 m. Terreno suelto formado por el suelo edáfico con raíces. Este terreno deberá ser eliminado para obtener una buena base de apoyo del terraplén.
- \* **Nivel II:** De 0.20 a 2.00 m. Limos de color marrón claro con presencia de nódulos calcáreos. Se trata de un material con predominio de la fracción fina, así, la muestra ensayada presenta un 78 % de finos de plasticidad media, habiéndose clasificado como CL.


Con los valores que disponemos de los ensayos realizados, podemos clasificar los materiales que conforman este nivel en cuanto a su aptitud como terraplén, de acuerdo con el PG-3, como TOLERABLES.

**ZONA PASO INFERIOR (PK 4+600)**

- \* **Nivel I:** De 0.0 a 0.50 m. Terreno suelto formado por el suelo edáfico con raíces. Este terreno deberá ser eliminado para obtener una buena base de apoyo del terraplén.
- \* **Nivel II:** De 0.50 a 2.30 m. Arenas limosas con niveles de grava en ocasiones algo cementados. Se trata de un material con escasa fracción fina, así, la muestra ensayada no presenta plasticidad, habiéndose clasificado como SM.

Con los valores que disponemos de los ensayos realizados, podemos clasificar los materiales que conforman este nivel en cuanto a su aptitud como terraplén, de acuerdo con el PG-3, como TOLERABLES.

Hoja 9 de 32



CEICO

I-05/10404-1

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

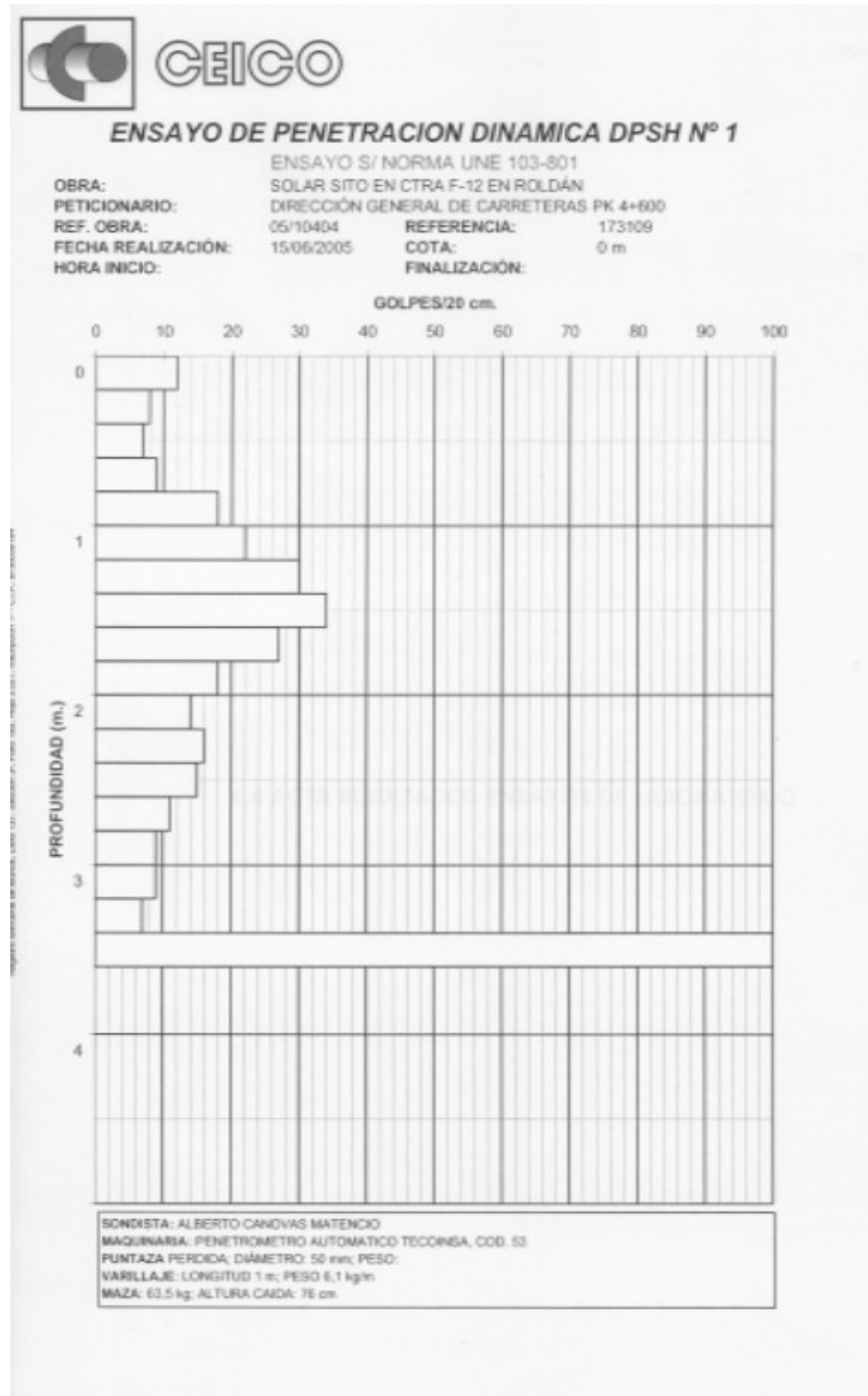
Como conclusiones a los efectos de proyectar un firme para tráfico rodado, habida cuenta de la información facilitada por el estudio geotécnico, podemos concretar:

- El terreno analizado estaría formado por un material limoso y arenoso, clasificado según el PG-3 como TOLERABLE. Puede utilizarse como base de explanada disponiendo sobre ellos los espesores de suelos adecuados, seleccionados o estabilizados que indica la norma.
- Considerando estos datos y en función del índice C.B.R., eliminando la capa de terreno suelto, se obtendría una categoría de explanada E1 para la zona de la rotonda y E2 para la zona del paso inferior.
- Según la categoría de explanada asignada y teniendo en cuenta que el terreno de asiento será considerado como Tolerable, los espesores mínimos para formar la explanada serán los recogidos por la norma.
- En cualquier caso debe tenerse en cuenta al aplicar estas recomendaciones la actual normativa vigente, siguiendo sus indicaciones en todo momento.
- Para la estimación de la tensión admisible del terreno a partir de los datos de los ensayos de penetración dinámica, se suelen utilizar las fórmulas de hinc. Una de las más empleadas es la fórmula de los holandeses (G. Sanglerat, El penetrómetro y el reconocimiento de suelos; 1967; p.16).

$$\sigma = \frac{M^2 H}{F \cdot A \cdot e(M + P)}$$

Hoja 10 de 32







**CEICO** CONTROL DE OBRAS CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
PLAZA SANTIÑA S/N 2º  
30006-MURCIA

REFERENCIA: 2005/10404-164485-1  
CATA 1 (0.20-2.00 mts)  
FECHA MUESTRA: 15/06/2005

OBRA: PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA

PETICIONARIO: DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.

MATERIAL ENSAYADO: MUESTRA DE SUELO

Resultados de ensayos Acreditados  
TOMA DE MUESTRAS S/ NLT: 148/91

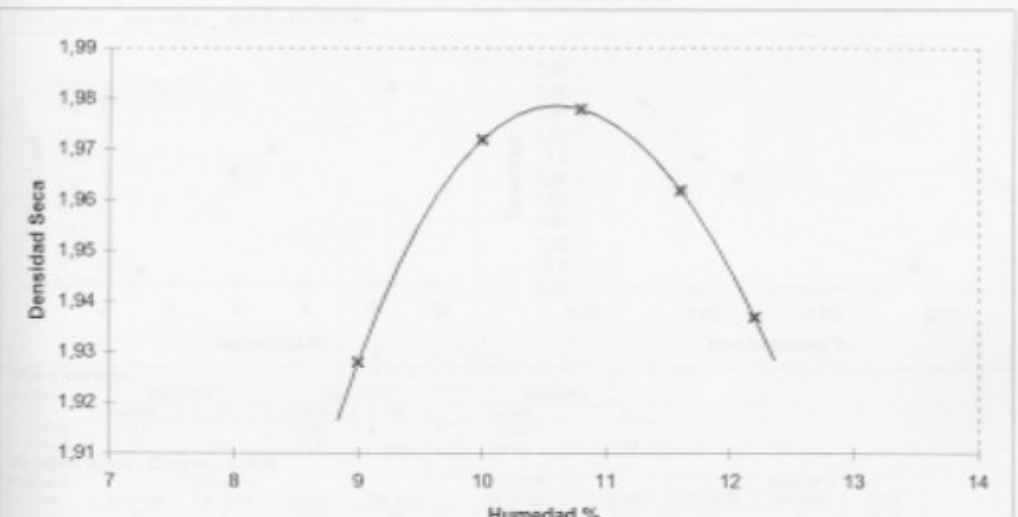
MODALIDAD DE CONTROL	MODALIDAD DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	FECHA FINAL	CANTIDAD MUESTRA	FECHA MUESTRA
S	NLT	23/06/2005	16/06/2005	17/06/2005	MU 2005/10404	

\*\*\* ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SI/UNE 103-501:94

MOLDE: 2.320 cc  
MAZA: 4.535 Kg  
ALTURA DE CAIDA: 457 mm

NUMERO DE CAPAS: 5  
Nº GOLPES POR CAPA: 60

Punto Nº	1	2	3	4	5
% Humedad	9	10	10,8	11,6	12,2
Densidad Seca	1,928	1,972	1,978	1,962	1,937



Densidad Máxima: 1,98 Humedad Óptima: 10,6

Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.  
No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 27 de junio de 2005

DATOS COMPLEMENTARIOS: Director Área VSG Director Laboratorio

NOTAS: Material recogido en obra.

ANDRES MIRA CARRION ROQUE MURCIA CRESPO  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS ING. TEC. OBRAS PUBLICAS

MURCIA: LA-103/501:94 EN MATERIA DE MATERIALES CONSTITUYENTES: Cemento, arena, agua, arena para empujar, aditivos y otros. S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
SE-ENSAIOS DE LABORATORIO DE MECANICA DEL SUELO S.O.P.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
S7-TOMA DE MUESTRAS IN SITU EN PROFUNDIDAD EN SUELO S.O.P.M. 20 Mayo 1990 - 26 Febrero 1990.  
S8-SUELOS, ARENAS, MEZCLAS BITUMINOSAS Y SUS MATERIALES CONSTITUYENTES EN PAISES S.O.P.M. 10 Mayo 1990 - S.O.E. 8 Mayo 1990.  
M-AREA DE CONTROL DE HORMIGON PRECISO S.O.P.M. 3 Julio 1990 - S.O.E. 3 Noviembre 1990.  
M-AREA DE CONTROL DE HORMIGON EN OBRA: CEMENTOS, ARENAS Y AGUA.

**CEICO** CONTROL DE OBRAS CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
PLAZA SANTIÑA S/N 2º  
30006-MURCIA

REFERENCIA: 2005/10404-164485-1  
CATA 1 (0.20-2.00 mts)  
FECHA MUESTRA: 15/06/2005

OBRA: PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA

PETICIONARIO: DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.

MATERIAL ENSAYADO: MUESTRA DE SUELO

Resultados de ensayos Acreditados  
TOMA DE MUESTRAS S/ NLT: 148/91

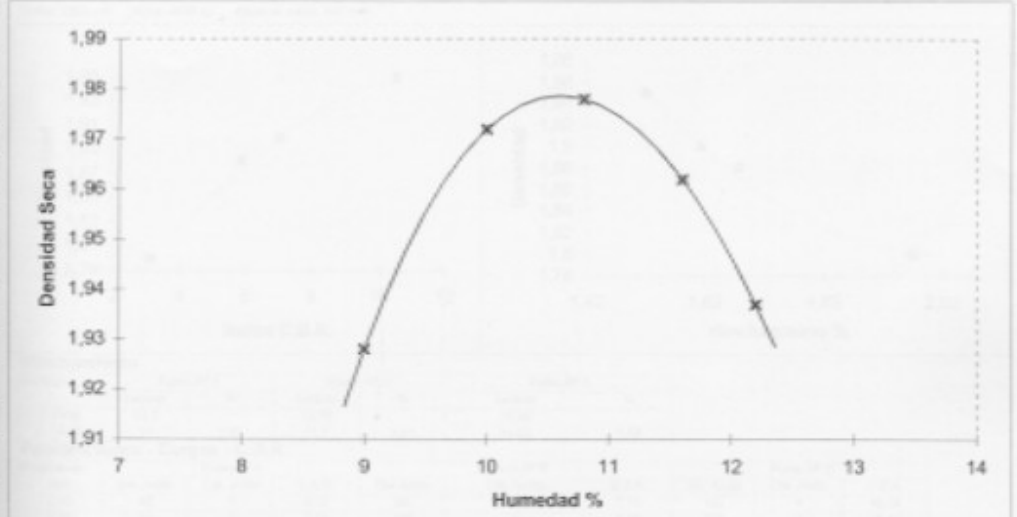
MODALIDAD DE CONTROL	MODALIDAD DE MUESTRA	FECHA DE MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	FECHA FINAL	CANTIDAD MUESTRA	FECHA MUESTRA
S	NLT	23/06/2005	16/06/2005	17/06/2005	MU 2005/10404	

\*\*\* ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SI/UNE 103-501:94

MOLDE: 2.320 cc  
MAZA: 4.535 Kg  
ALTURA DE CAIDA: 457 mm

NUMERO DE CAPAS: 5  
Nº GOLPES POR CAPA: 60

Punto Nº	1	2	3	4	5
% Humedad	9	10	10,8	11,6	12,2
Densidad Seca	1,928	1,972	1,978	1,962	1,937



Densidad Máxima: 1,98 Humedad Óptima: 10,6

Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.  
No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 27 de junio de 2005

DATOS COMPLEMENTARIOS: Director Área VSG Director Laboratorio

NOTAS: Material recogido en obra.

ANDRES MIRA CARRION ROQUE MURCIA CRESPO  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS ING. TEC. OBRAS PUBLICAS

MURCIA: LA-103/501:94 EN MATERIA DE MATERIALES CONSTITUYENTES: Cemento, arena, agua, arena para empujar, aditivos y otros. S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
SE-ENSAIOS DE LABORATORIO DE MECANICA DEL SUELO S.O.P.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
S7-TOMA DE MUESTRAS IN SITU EN PROFUNDIDAD EN SUELO S.O.P.M. 20 Mayo 1990 - 26 Febrero 1990.  
S8-SUELOS, ARENAS, MEZCLAS BITUMINOSAS Y SUS MATERIALES CONSTITUYENTES EN PAISES S.O.P.M. 10 Mayo 1990 - S.O.E. 8 Mayo 1990.  
M-AREA DE CONTROL DE HORMIGON PRECISO S.O.P.M. 3 Julio 1990 - S.O.E. 3 Noviembre 1990.  
M-AREA DE CONTROL DE HORMIGON EN OBRA: CEMENTOS, ARENAS Y AGUA.



**CEICO** CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
PLAZA SANTOÑA S/N 2º  
30006-MURCIA  
MURCIA

ACTA DE RESULTADOS N.º 11211

REFERENCIA: 2005/10404-164485-1  
OBRA: PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA  
PETICIONARIO: DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
MATERIAL ENSAYADO: MUESTRA DE SUELO  
FECHA MUESTRA: 15/06/2005

Resultados de ensayos Acreditados  
TOMA DE MUESTRAS S/ NLT: 148/91

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO S/ NLT 104:

UNE	2	0,4	0,08
% F.R.A.	100	99	78

CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA s/UNE 103.204/93: 0,29 %  
CONTENIDO DE YESO EN SUELO s/ NLT 115/99: 0,30 %  
ENSAYOS DE SALES SOLUBLES s/ NLT 114/99 : 0,996 %

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG s/UNE 103.103/94 Y 103.104/93:

LÍMITE LÍQUIDO:	31,0
LÍMITE PLÁSTICO:	16,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	15,0

Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.  
No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 27 de junio de 2005

DATOS COMPLEMENTARIOS: Director Área VSG: Director Laboratorio:  
NOTAS: Material recogido en obra mediante cata. ANDRÉS MIRA CARRIÓN ROQUE MURCIA CRESPO  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS ING.TEC. OBRAS PUBLICAS

MURCIA: NA-HORMIGÓN EN MASA O ARMADO Y MATERIALES CONSTITUYENTES; Cemento, áridos, agua, aditivos (para retardar, acelerar y aditivos), S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
SE-ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DEL SUELO S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
ST-TOMA DE MUESTRAS IN SITU EN SUELOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS S.O.R.M. 20 Enero 1991 - 26 Febrero 1991.  
SV-SUELOS, ÁRIDOS, MEDIDAS GEOMÉTRICAS Y SUS MATERIALES CONSTITUYENTES EN TUBOS S.O.R.M. 20 Enero 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
WF-ÁREA DE CONTROL DE HORMIGÓN FRESCO S.O.R.M. 3 Julio 1991 - S.O.E. 3 Noviembre 1991.  
WC-ÁREA DE CONTROL DE HORMIGÓN EN MASA, CEMENTOS, ÁRIDOS Y AGUA.

**CEICO** CENTRO DE ESTUDIOS, INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
PLAZA SANTOÑA S/N 2º  
30006-MURCIA  
MURCIA

ACTA DE RESULTADOS N.º 11212

REFERENCIA: 2005/10404-164485-2  
OBRA: PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA  
PETICIONARIO: DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
MATERIAL ENSAYADO: MUESTRA DE SUELO  
FECHA MUESTRA: 15/06/2005

Resultados de ensayos Acreditados  
TOMA DE MUESTRAS S/ NLT: 148/91

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103-501/94

MOLDE: 2.320 cc  
MAZA: 4.535 Kg  
ALTURA DE CAIDA: 457 mm

NUMERO DE CAPAS: 5  
Nº GOLPES POR CAPA: 60

Punto N°	1	2	3	4	5
% Humedad	8,3	9,2	10	10,6	11,4
Densidad Seca	1,964	2,008	2,030	2,028	1,995

Densidad Máxima: 2,03 Humedad Óptima: 10,2

Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.  
No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.

Murcia a 27 de junio de 2005

DATOS COMPLEMENTARIOS: Director Área VSG: Director Laboratorio:  
NOTAS: Material recogido en obra mediante cata. ANDRÉS MIRA CARRIÓN ROQUE MURCIA CRESPO  
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS ING.TEC. OBRAS PUBLICAS

MURCIA: NA-HORMIGÓN EN MASA O ARMADO Y MATERIALES CONSTITUYENTES; Cemento, áridos, agua, aditivos (para retardar, acelerar y aditivos), S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
SE-ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DEL SUELO S.O.R.M. 17 Julio 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
ST-TOMA DE MUESTRAS IN SITU EN SUELOS Y PRUEBAS "IN SITU" DE SUELOS S.O.R.M. 20 Enero 1991 - 26 Febrero 1991.  
SV-SUELOS, ÁRIDOS, MEDIDAS GEOMÉTRICAS Y SUS MATERIALES CONSTITUYENTES EN TUBOS S.O.R.M. 20 Enero 1991 - S.O.E. 21 Septiembre 1991.  
WF-ÁREA DE CONTROL DE HORMIGÓN FRESCO S.O.R.M. 3 Julio 1991 - S.O.E. 3 Noviembre 1991.  
WC-ÁREA DE CONTROL DE HORMIGÓN EN MASA, CEMENTOS, ÁRIDOS Y AGUA.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

		<b>CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES Y CONTROL DE OBRAS, S.L.</b>																												
<p><b>Tel:</b> A. Nacional 30°-40.307.5040. B. Local de Control Central C. 0196400000000000 D. 0196400000000000 E. 0196400000000000 F. 0196400000000000 G. 0196400000000000</p>		<p><b>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.</b> <b>PLAZA SANTOÑA SIN 2º</b> <b>30006-MURCIA</b></p>																												
<p><b>REFERENCIA</b> 2005/10404==164485-2 PROCEDIMIENTO / CAPITULO CAT. 2.10.50.2.20 FECHA MUESTRA 15/06/2005</p>		<p><b>ACTA DE RESULTADOS N.º</b> 11213</p> <p><b>OBRA:</b> PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA</p> <p><b>PETICIONARIO:</b> DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.</p> <p><b>MATERIAL ENSAYADO:</b> MUESTRA DE SUELO</p>																												
<b>Resultados de ensayos acreditados</b>																														
<p><b>TOMA DE MUESTRAS S/ NLT:</b> 148/91</p>																														
<b>ENSAYO DE C.B.R. EN LABORATORIO S/ UNE 103-502-95</b>																														
<p>Nº de Punto: 1, 2, 3</p> <p>Nº de Capes: 5, 5, 5</p> <p>Nº de Golpes: 15, 25, 40</p> <p>Densidad Seca (g/cm³): 1,87, 1,93, 1,99</p>		<p>Sobrecarga Utilizada (Kg): 9,90</p> <p>Densidad Máxima PROCTOR: MODIFICADO 2,03</p> <p>Humedad Óptima de Apisonado: 10,20</p> <p>Días de Inmersión: 4</p>																												
<p>Módulo: 2320 cm²    Masa: 4535 kg    Altura de caída: 457 mm.</p>																														
<p><b>Densidad</b> vs <b>Índice C.B.R.</b></p>		<p><b>Densidad</b> vs <b>Hinchamiento %</b></p>																												
<p><b>Hinchamiento</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Punto Nº 1</th> <th colspan="2">Punto Nº 2</th> <th colspan="2">Punto Nº 3</th> </tr> <tr> <th>Lectura</th> <th>%</th> <th>Lectura</th> <th>%</th> <th>Lectura</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L. Final</td> <td>25,6</td> <td>25,11</td> <td></td> <td>16,31</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L. Inicial</td> <td>25,6</td> <td>24,76</td> <td>0,26</td> <td>16,36</td> <td>0,16</td> </tr> </tbody> </table>				Punto Nº 1		Punto Nº 2		Punto Nº 3		Lectura	%	Lectura	%	Lectura	%	L. Final	25,6	25,11		16,31		L. Inicial	25,6	24,76	0,26	16,36	0,16			
Punto Nº 1		Punto Nº 2		Punto Nº 3																										
Lectura	%	Lectura	%	Lectura	%																									
L. Final	25,6	25,11		16,31																										
L. Inicial	25,6	24,76	0,26	16,36	0,16																									
<p><b>Penetraciones - Cargas - C.B.R.</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Penetración mm</th> <th colspan="2">Punto Nº 1</th> <th colspan="2">Punto Nº 2</th> <th colspan="2">Punto Nº 3</th> </tr> <tr> <th>Div. Anillo</th> <th>C.B.R.</th> <th>Div. Anillo</th> <th>C.B.R.</th> <th>Div. Anillo</th> <th>C.B.R.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,50</td> <td>226</td> <td>16,77</td> <td>441</td> <td>1</td> <td>695</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>381</td> <td>14,75</td> <td>636</td> <td>1</td> <td>1162</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				Penetración mm	Punto Nº 1		Punto Nº 2		Punto Nº 3		Div. Anillo	C.B.R.	Div. Anillo	C.B.R.	Div. Anillo	C.B.R.	2,50	226	16,77	441	1	695	1	5,00	381	14,75	636	1	1162	1
Penetración mm	Punto Nº 1		Punto Nº 2		Punto Nº 3																									
	Div. Anillo	C.B.R.	Div. Anillo	C.B.R.	Div. Anillo	C.B.R.																								
2,50	226	16,77	441	1	695	1																								
5,00	381	14,75	636	1	1162	1																								
<p><b>Porcentaje: 95%    % Densidad: 1,93    Índice: 30,2    % Hinchamiento: 0,3</b></p>																														
<p>- Los resultados de ensayo reflejados en esta acta afectan exclusivamente a la muestra objeto de los mismos.</p> <p>- No se permite la reproducción total o parcial de la presente acta sin la autorización escrita de CEICO, S.L.</p>																														
<p><b>DATOS COMPLEMENTARIOS:</b></p> <p><b>Notas:</b></p> <p><b>Material recogido en obra mediante cata.</b></p>		<p><b>Director Área VSG</b>  ANDRÉS MIRIA CARRIÓN LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS</p> <p><b>Director Laboratorio</b>  ROQUE MURCIA CRESPO ING.TEC. OBRAS PUBLICAS</p>																												



# CEICO

CONTROL DE OBRAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.  
PLAZA SANTIÑA S/N 2º  
30006-MURCIA  
MURCIA

N°TEL: 96 336131-46.387.98643.  
 web: gao@ceico.es  
 96 336131-46.387.98643.  
 E-MAIL: gao@ceico.es  
 web: www.ceico.es

C/ Parque de las Ciencias  
 30100-LOS OLIVOS-CARABIA  
 Tel: 96 37 46 46- Fax 96 37 52 39  
 E-mail: gao@ceico.es

C/ General Benavente 19B  
 Edificio Parque Industrial  
 30005-TORREJANO-EL CIELO (ALCAÑIZ)  
 Tel: 96 48 1434- Fax 96 48 1188  
 E-mail: gao@ceico.es

REFERENCIA:

2005-10494-104465-2

6/12/2005 2:30 pm

15/06/2005

OBRA:

PASO INFERIOR Y ROTONDA EN CARRETERA F-12 ROLDAN MURCIA

PETICIONARIO:

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS, C.A.R.M.

MATERIAL ENSAYADO:

MUESTRA DE SUELO

ACTA DE RESULTADOS N.º

11214

Resultados de ensayos Acreditados

TOMA DE MUESTRAS S/NLT: 143/91

MATERIAL DE CONTROL	MATERIAL DE MUESTRA	FECHA RESULTADO	FECHA RESULTADO	FECHA RESULTADO	FECHA RESULTADO	FECHA RESULTADO
0	96	11/06/2005	15/06/2005	17/06/2005	17/06/2005	17/06/2005

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS SUELOS POR TAMIZADO S/ NLT 104:

UNE	80	2	0.4	0.06
% PASA	100	93	76	37

CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA s/UNE 103.204/93:

0.46 %

CONTENIDO DE YESO EN SUELO s/ NLT 115/99:

0.95 %

ENSAYOS DE SALES SOLUBLES s/ NLT 114/99:

0.20 %

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG s/UNE 103.103/94 Y 103.104/93:

LÍMITE LÍQUIDO:

LÍMITE PLÁSTICO:

ÍNDICE DE PLASTICIDAD:

---

---

NO PLÁSTICO

DATOS COMPLEMENTARIOS:

NOTAS:

Director Área VSG

Director Laboratorio

Material recogido en obra mediante cata.

ANDRÉS MIRA CARRIÓN

LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLÓGICAS

ROQUE MURCIA CRESPO

INS.TEC. OBRAS PÚBLICAS

LABORATORIO ACREDITADO SEGUN REAL DECRETO 1561/1989 EN LAS ÁREAS:

1.- HORMIGÓN DE BATAJO ARMADO Y MATERIALES COMPONENTES: Cemento, arena, agua, para emulsiones, aditivos y otros. R.O.M. 17 Julio 1991 - R.O.E. 21 Septiembre 1991.

2.- ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS: R.O.M. 17 Julio 1991 - R.O.E. 21 Septiembre 1991.

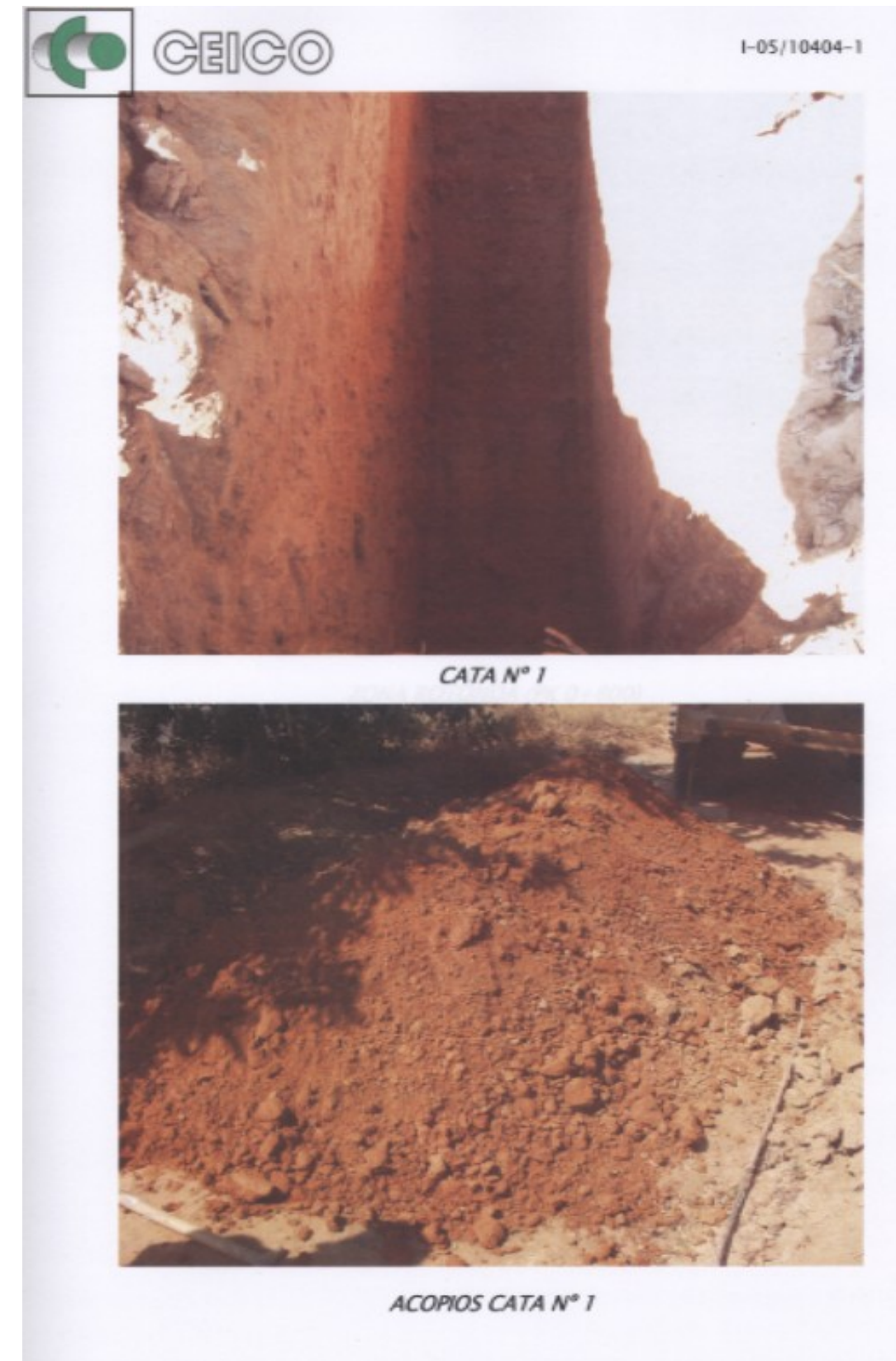
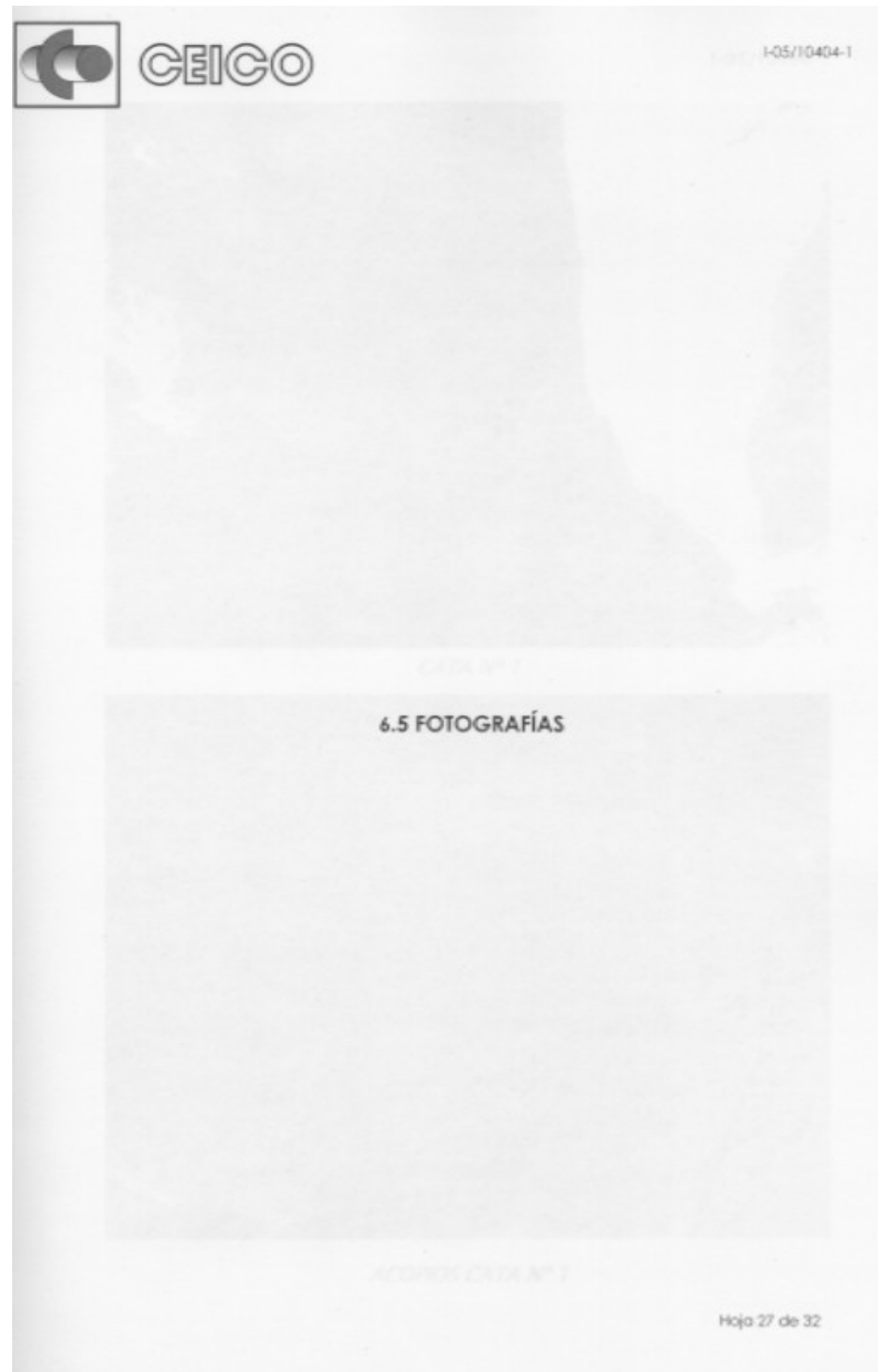
3.- TOMAS DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS Y PRUEBAS: 1.- SUELOS: R.O.M. 21 Enero 1993 - 26 Febrero 1993.

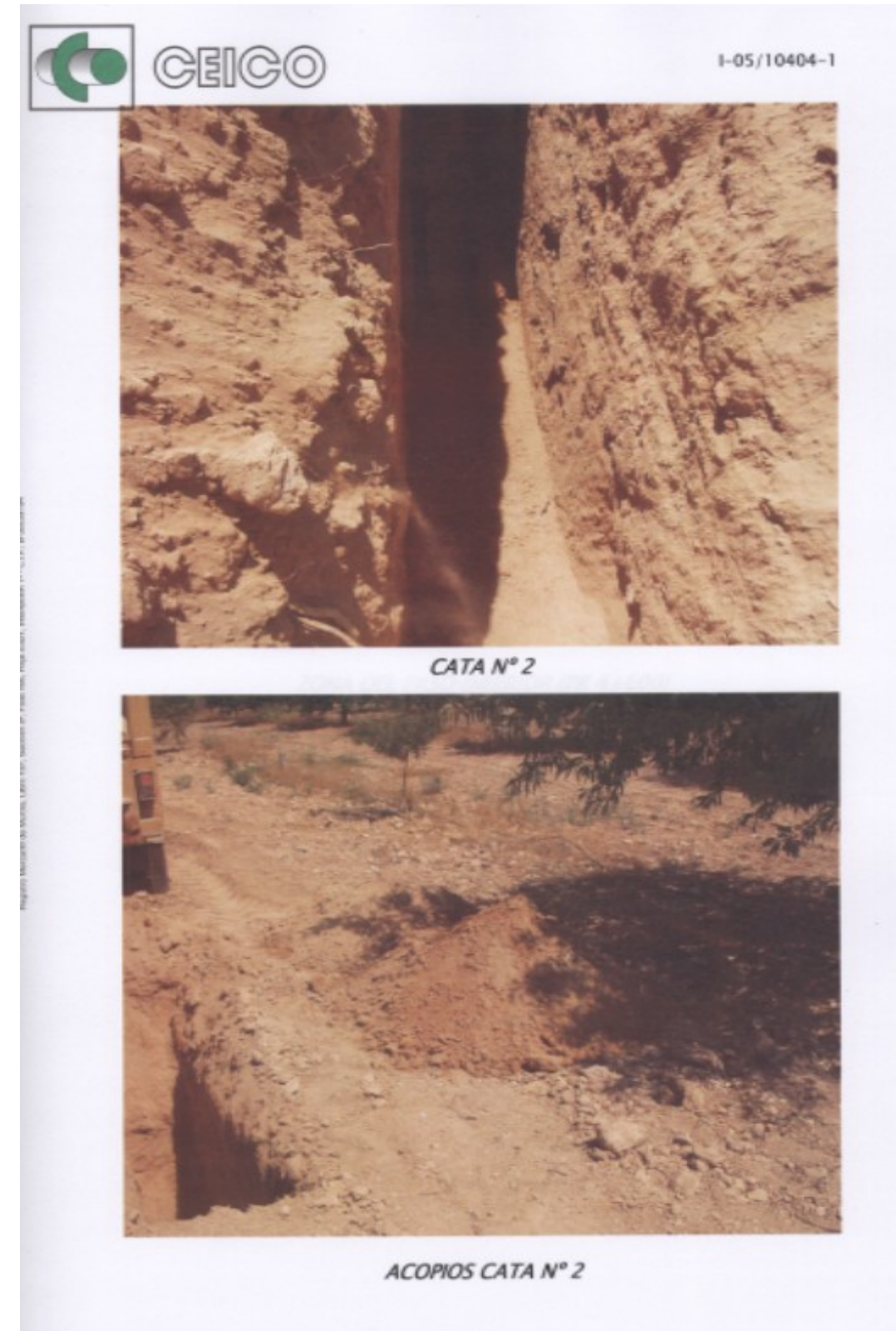
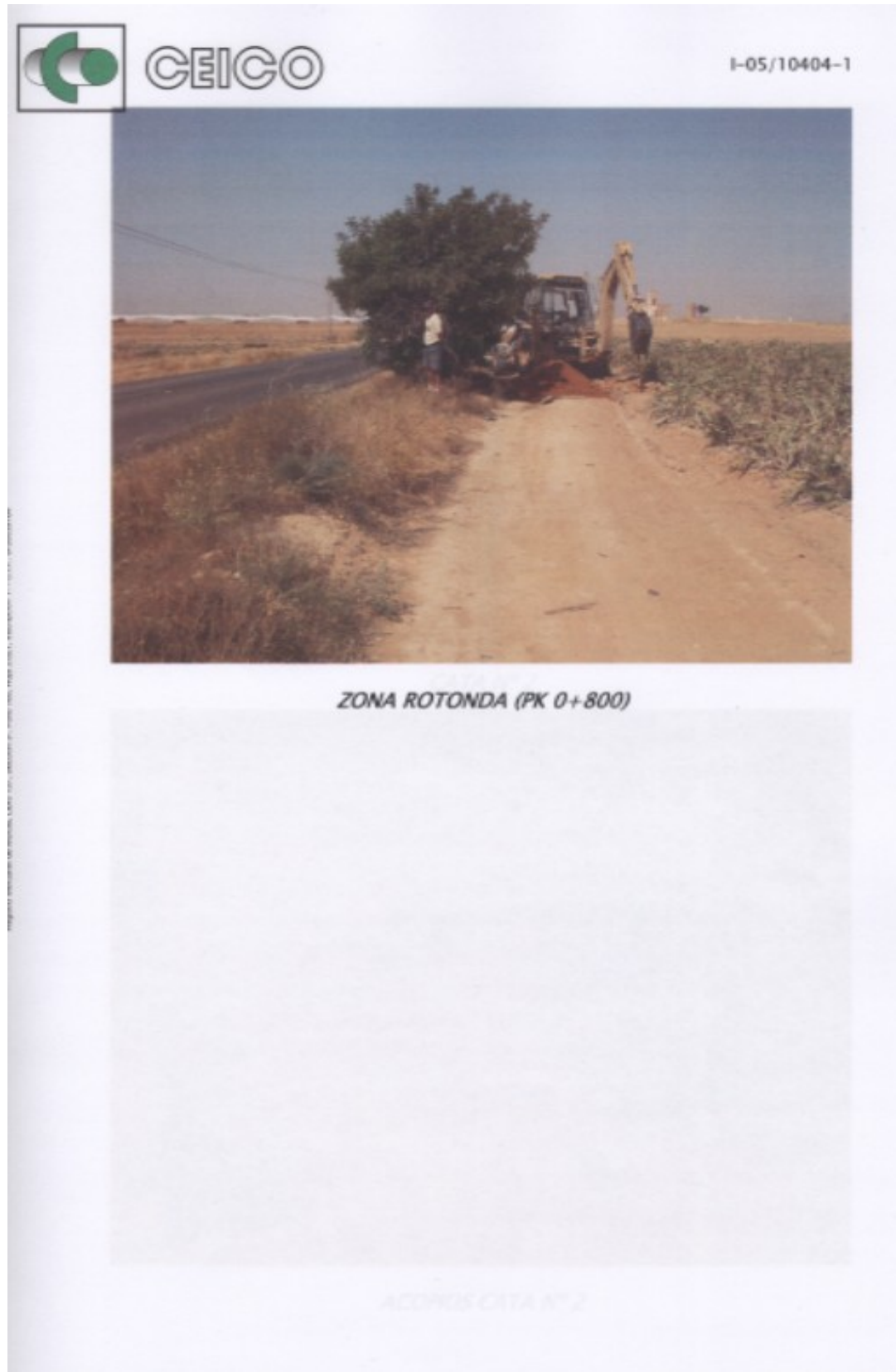
4.- SUELOS: ANÁLISIS, MEZCLAS Y MATERIALES COMPONENTES EN VÍAS: R.O.M. 10 Octubre 1989 - R.O.E. 8 Abril 1994.

5.- PRUEBAS DE CONTROL DE HORMIGÓN PRECOCADO: R.M. 2 Julio 1989 - R.O.E. 10 Septiembre 1990.

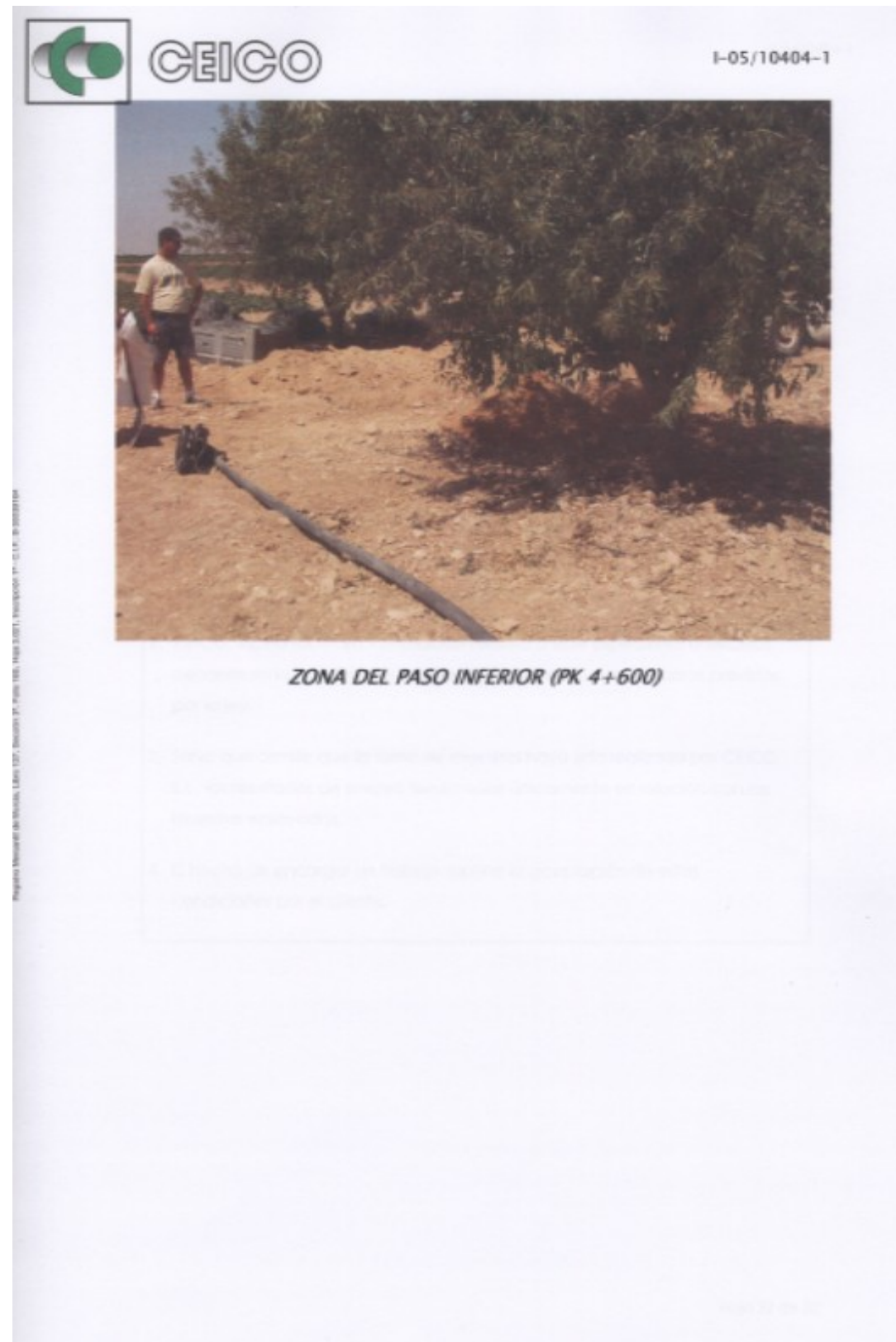
6.- ÁREAS DE CONTROL DE HORMIGÓN PARA, CONCRETO, ARMADO Y ASLA.











## ANEJO N° 3

# ESTUDIO DE TRÁFICO

## ÍNDICE

1	Objeto del estudio de tráfico	34
2	Análisis de la situación actual	34
2.1	Datos existentes	34
3	Categoría de tráfico pesado	35
4	Previsión de la demanda futura de tráfico	35
5	Niveles de servicio	35
5.1	Nivel de servicio en el año 2027	36
5.1.1	Cálculo del Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo	36
5.1.2	Cálculo de la Velocidad Media.	37
5.2	Nivel de servicio en el año 2037	37
5.2.1	Cálculo del Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo	37
5.2.2	Cálculo de la Velocidad Media.	38

## 1 OBJETO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

El objetivo del estudio de tráfico es el cálculo de la  $IMD_p$  en el año de puesta en servicio para el dimensionamiento del firme. Se ha partido de datos existentes de tráfico y se ha realizado una estimación del tráfico que circulará por la variante en el año de puesta en servicio.

Asimismo, se ha calculado el nivel de servicio en la vía para los años 2017 y 2027, extendiendo para ello la estimación de la  $IMD$  hasta los años horizonte.

## 2 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1 DATOS EXISTENTES

Para la obtención de la  $IMD$ , se han consultado dos estaciones de aforo:

- Estación de Aforo 642, ubicada en el municipio de Torre Pacheco, en el P.K. 1000 de la carretera F-12. Es una estación secundaria y abarca una longitud de 4,2 Km.
- Estación de Aforo 643, ubicada en el municipio de Torre Pacheco, en el P.K. 11000 de la carretera F-12. Es una estación secundaria y abarca una longitud de 6,2 Km.

En la Figura 1 se muestra la situación de las estaciones de aforo junto con los datos de  $IMD$  e  $IMD_p$  del año 2013. En la Tabla 1 se recopilan los datos de  $IMD$  e  $IMD_p$  desde el año 2009 hasta el 2013.

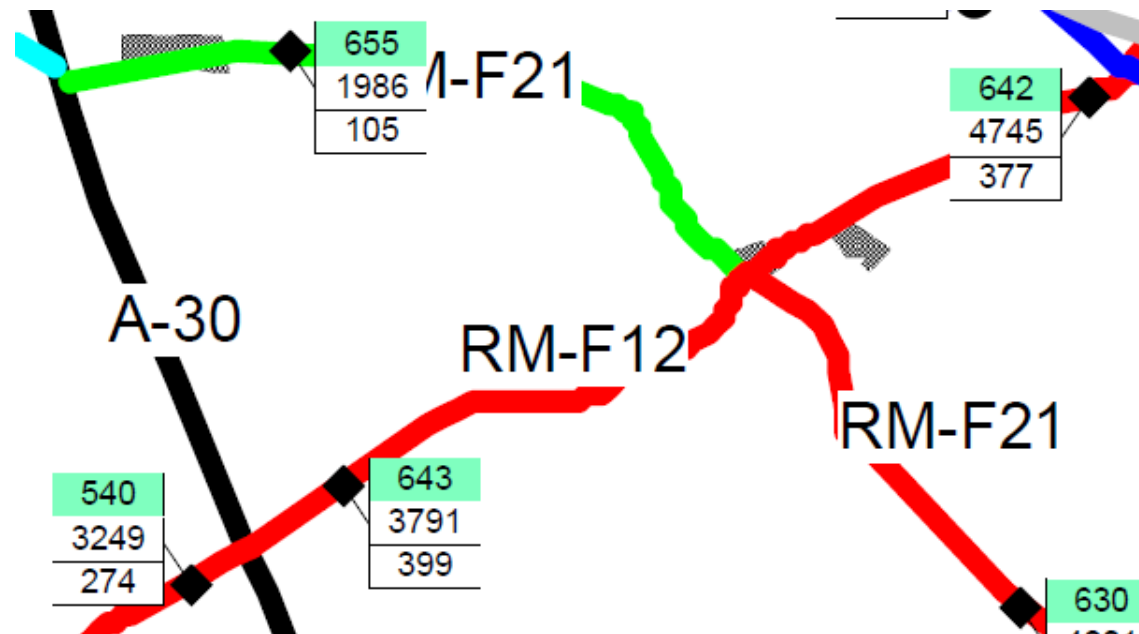


Figura 1. Situación de las estaciones de aforo 642 y 643. Fuente: Dirección General de Carreteras de la Región de Murcia.

Estación	2009		2010		2011		2012		2013	
	IMD	IMD <sub>p</sub>	IMD	IMD <sub>p</sub>	IMD	IMD <sub>p</sub>	IMD	IMD <sub>p</sub>	IMD	IMD <sub>p</sub>
642	5390	507	4986	562	4637	449	4699	403	4746	378
643	4163	687	4167	451	4208	447	3896	487	3791	400

Tabla 1. Intensidades de tráfico en las estaciones de estudio. Fuente: Dirección General de Carreteras de la Región de Murcia.

A continuación, en las Tablas 2 y 3, se muestra la evolución del tráfico para cada una de las estaciones:

ESTACIÓN 642		
Año	IMD	Crecimiento %
2009	IMD 5390	
	IMD <sub>p</sub> 507	
2010	IMD 4986	-7,50
	IMD <sub>p</sub> 562	10,85
2011	IMD 4637	-7,00
	IMD <sub>p</sub> 449	-20,11
2012	IMD 4699	1,34
	IMD <sub>p</sub> 403	-10,24
2013	IMD 4746	1,00
	IMD <sub>p</sub> 378	-6,20

Tabla 2. Evolución del tráfico de la estación 642.

Los crecimientos acumulados para la estación 642 son:

- $IMD$ : -11,95 %.
- $IMD_p$ : -25,44 %.

Los crecimientos acumulados para la estación 643 son:

- $IMD$ : -8,94 %.
- $IMD_p$ : -33,61 %.

El crecimiento medio acumulado de ambas estaciones es:

- $IMD$ : -10,44 %.

ESTACIÓN 643		
Año	IMD	Crecimiento %
2009	IMD 4163	
	IMD <sub>p</sub> 687	
2010	IMD 4167	0,10
	IMD <sub>p</sub> 451	-34,35
2011	IMD 4208	0,98
	IMD <sub>p</sub> 447	-0,89
2012	IMD 3896	-7,41
	IMD <sub>p</sub> 487	8,95
2013	IMD 3791	-2,70
	IMD <sub>p</sub> 400	-17,86

Tabla 3. Evolución del tráfico de la estación 643.

- IMD<sub>p</sub>: -33,61 %.

Por lo tanto, el crecimiento anual medio de ambas estaciones será:

- IMD: -2,61 %.
- IMD<sub>p</sub>: -8,40 %.

### 3 CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Para la obtención de la categoría de tráfico pesado se asumirá lo siguiente:

- La puesta en servicio se producirá en 2017.
- Por el carril de proyecto circulan el 50 % del total de vehículos pesados que circulan por la calzada al tratarse de una carretera de calzada única.
- Como datos de partida se tomarán los de la estación 643 para la IMD<sub>p</sub> y los de la estación 642 para la IMD por ser mayores y estar del lado de la seguridad.
- La tasa de crecimiento, al ser negativa la de ambas estaciones estudiadas y teniendo en cuenta la perspectiva de recuperación económica para los próximos años, se tomará como 1,12 % del año 2013 al 2016 y 1,44 a partir del año 2017, atendiendo a las recomendaciones de la Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas del Ministerio de Fomento (Orden FOM/3317/2010).

El tráfico en el año 2017 se calcula mediante la expresión:

$$X_i = X_0 \cdot (1 + C)^i$$

Donde:

- X<sub>0</sub> es el tráfico en el año 2013.
- C es la tasa de crecimiento.
- i es el número de años que se extiende la prognosis.

Por lo tanto:

$$X_i = 400 \cdot (1 + 0,0112)^4 = 418 \text{ vehículos pesados/día}$$

En el año 2017 se espera una IMD<sub>p</sub> de 418 vehículos/día, por lo que en el carril de proyecto se esperan 209 vehículos pesados al día, de lo que se deduce que, según la Instrucción 6.1 IC, la categoría de pesados es T2 por ser mayor de 200 y menor de 800 vehículos pesados al día.

La IMD para el año de puesta en servicio será:

$$X_i = 4746 \cdot (1 + 0,0112)^4 = 4962 \text{ vehículos/día}$$

### 4 PREVISIÓN DE LA DEMANDA FUTURA DE TRÁFICO

A continuación se determina la demanda de tráfico diez años después de la puesta en servicio y en el año horizonte (año 2037, 20 años después de la puesta en servicio). Para ello se utilizará el método exponencial, basado en la expresión utilizada en el apartado anterior:

$$X_i = X_0 \cdot (1 + C)^i$$

Para la realización de la prognosis, se ha considerado una tasa de crecimiento del 1,12 % del año 2013 al 2016 y 1,44 a partir del año 2017 según la Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas del Ministerio de Fomento (Orden FOM/3317/2010). Se considera como dato de partida la IMD e IMD<sub>p</sub> calculadas para el año 2017, es decir, 4962 vehículos diarios y 418 vehículos pesados diarios. Por lo tanto, aplicando la citada expresión y las tasas de crecimiento, se obtienen los siguientes datos de IMD e IMD<sub>p</sub> expresados en la Tabla 4:

Año	Tasa crecimiento	IMD (veh/día)	IMD <sub>p</sub> (veh <sub>p</sub> /día)
2017	1,44	4962	418
2018	1,44	5033	424
2019	1,44	5106	430
2020	1,44	5179	436
2021	1,44	5254	443
2022	1,44	5330	449
2023	1,44	5406	455
2024	1,44	5484	462
2025	1,44	5563	469
2026	1,44	5643	475
2027	1,44	5725	482
2028	1,44	5807	489
2029	1,44	5891	496
2030	1,44	5976	503
2031	1,44	6062	511
2032	1,44	6149	518
2033	1,44	6237	525
2034	1,44	6327	533
2035	1,44	6418	541
2036	1,44	6511	548
2037	1,44	6605	556

Tabla 4. Prognosis año 2037.

### 5 NIVELES DE SERVICIO

Siguiendo las indicaciones del Manual de Capacidad de Carreteras, se han calculado los niveles de servicio para los años 2027 y 2037.

Por tratarse de una carretera de Clase I (función principal de movilidad), para establecer el nivel de servicio en ambos escenarios es necesario calcular el Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo y la Velocidad Media.

El Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo viene dado por la expresión:

$$PTS = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 \cdot I_q}) + f_{pa}$$

Siendo:

- PTS: Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo.
- $I_q$ : Intensidad equivalente en coches/h.
- $f_{pa}$ : factor de corrección por adelantamiento.

La Intensidad equivalente se calcula mediante la fórmula:

$$I_q = \frac{I \cdot f_{vp}}{f_{hp} \cdot f_i}$$

Donde:

- $I_q$ : Intensidad equivalente en coches/h.
- $I$ : Intensidad en vehículos/h.
- $f_{vp}$ : factor de corrección por efecto de los vehículos pesados.
- $f_{hp}$ : factor de hora punta.
- $f_i$ : factor de corrección por efecto del trazado.

Por último, el factor de corrección por efecto de los vehículos pesados se expresa como:

$$f_{vp} = \frac{100 - P_p - P_r + P_p \cdot E_p + P_r \cdot E_r}{100}$$

Siendo:

- $f_{vp}$ : factor de corrección por efecto de los vehículos pesados.
- $P_p$ : porcentaje de vehículos pesados.
- $P_r$ : porcentaje de vehículos de recreo.
- $E_p$ : factor de equivalencia de vehículos pesados.
- $E_r$ : factor de equivalencia de vehículos de recreo.

Para el cálculo de la Velocidad Media, se ha empleado la siguiente fórmula:

$$VM = VL - 0,0125 \cdot I_q - f_{pa}$$

Donde:

- VM: Velocidad Media en km/h.
- VL: Velocidad Libre en km/h.
- $I_q$ : Intensidad equivalente en coches/h calculada con la fórmula ya mencionada.
- $f_{pa}$ : factor de corrección por adelantamiento.

Para el cálculo de la Velocidad Libre se ha empleado la siguiente ecuación:

$$VL = VLB - f_a - f_o - f_c$$

Siendo:

- VL: Velocidad Libre en km/h.
- VLB: Velocidad Libre Básica. Se tomará la velocidad máxima permitida en km/h en el tramo de estudio.
- $f_a$ : factor de corrección por anchura de carril.
- $f_o$ : factor de corrección por anchura de arcén.
- $f_c$ : factor de corrección por accesos.

## 5.1 NIVEL DE SERVICIO EN EL AÑO 2027

Las intensidades medias diarias en el año 2027 son:

- IMD: 5725 vehículos/día.
- $IMD_p$ : 482 vehículos/día.
- Porcentaje de vehículos pesados ( $P_p$ ): 8,43 %.

### 5.1.1 Cálculo del Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo

En primer lugar, se halla el factor de corrección por efecto de los vehículos pesados ( $f_{vp}$ ):

$$f_{vp} = \frac{100 - P_p - P_r + P_p \cdot E_p + P_r \cdot E_r}{100} = \frac{100 - 8,43 + 8,43 \cdot 1,1}{100} = 1,00843$$

Siendo:

- $P_p$ : 8,43 %.
- $P_r$ : 0 % (a falta de datos).
- $E_p$ : 1,1 (valor para Intensidad horaria de 0 a 600 coches/h y terreno llano).

A continuación se calcula la intensidad equivalente:

$$I_q = \frac{I \cdot f_{vp}}{f_{hp} \cdot f_i} = \frac{239 \cdot 1,00843}{0,90 \cdot 1} = 268 \text{ coches/h.}$$

Donde:



- $I = \frac{5725}{24} = 239 \text{ coches/h.}$
- $f_{vp}$ : 1,00843.
- $f_{hp}$ : 0,9 (valor medio para este tipo de carreteras).
- $f_i$ : 1 (valor para menos de 600 coches/h y terreno llano).

Por último, se calcula el Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo:

$$PTS = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 \cdot I_q}) + f_{pa} = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 \cdot 280}) + 21,2 = 43,02 \text{ \%}.$$

Siendo:

- $I_q$ : 280 coches/h.
- $f_{pa}$ : 21,2 (valor para 268 coches/h, reparto del 50 % para cada sentido y prohibición de adelantamiento del 60 %).

Por lo tanto, debido al Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo, el tramo para el año 2027 tendrá un Nivel de Servicio B.

### 5.1.2 Cálculo de la Velocidad Media.

En primer lugar, se calcula la Velocidad Libre:

$$VL = VLB - f_a - f_o - f_c = 100 - 0,7 - 2,1 - 0,66 = 96,54 \text{ km/h.}$$

Siendo:

- VLB: Velocidad 100 km/h.
- $f_a$ : 0,7 (para carril de 3,5 m).
- $f_o$ : 2,1 (para arcén de 1,5 m).
- $f_c$ : 0,66 (para 1 acceso/km).

Para calcular la Intensidad equivalente es necesario hallar previamente el factor de corrección por vehículos pesados:

$$f_{vp} = \frac{100 - P_p - P_r + P_p \cdot E_p + P_r \cdot E_r}{100} = \frac{100 - 8,43 + 8,43 \cdot 1,7}{100} = 1,059$$

Siendo:

- $P_p$ : 8,43 %.
- $P_r$ : 0 % (a falta de datos).
- $E_p$ : 1,7 (valor para Intensidad horaria de 0 a 600 coches/h y terreno llano).

A continuación calculamos la Intensidad equivalente:

$$I_q = \frac{I \cdot f_{vp}}{f_{hp} \cdot f_i} = \frac{267 \cdot 1,059}{0,9 \cdot 1} = 314 \text{ coches/h.}$$

- $I = \frac{5725}{24} = 267 \text{ coches/h.}$
- $f_{vp}$ : 1,059.
- $f_{hp}$ : 0,9 (valor medio para este tipo de carreteras).
- $f_i$ : 1 (valor para menos de 600 coches/h y terreno llano).

Con estos datos, ya se puede calcular la Velocidad Media:

$$VM = VL - 0,0125 \cdot I_q - f_{pa} = 96,54 - 0,0125 \cdot 314 - 4,69 = 87,93 \text{ km/h.}$$

Donde:

- VL: 96,54.
- $I_q$ : 314 coches/h.
- $f_{pa}$ : 4,69 (valor para un 60 % de prohibición de adelantar y una intensidad de 314 coches/h).

Teniendo en cuenta la Velocidad Media de los vehículos que atraviesan la carretera, tiene un Nivel de Servicio B.

Además, considerando que ambas condiciones se cumplen para un mismo Nivel de Servicio, podemos concluir que en el año 2027 la carretera tendrá un Nivel de Servicio B, cumpliendo el límite marcado por la Instrucción 3.1 IC de Trazado (Nivel de servicio D para carreteras C-80).

## 5.2 NIVEL DE SERVICIO EN EL AÑO 2037

Las intensidades medias diarias en el año 2027 son:

- IMD: 6605 vehículos/día.
- $IMD_p$ : 556 vehículos/día.
- Porcentaje de vehículos pesados ( $P_p$ ): 8,43 %.

### 5.2.1 Cálculo del Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo

En primer lugar, se halla el factor de corrección por efecto de los vehículos pesados ( $f_{vp}$ ):

$$f_{vp} = \frac{100 - P_p - P_r + P_p \cdot E_p + P_r \cdot E_r}{100} = \frac{100 - 8,43 + 8,43 \cdot 1,1}{100} = 1,00843$$

Siendo:

- $P_p$ : 8,43 %.
- $P_r$ : 0 % (a falta de datos).
- $E_p$ : 1,1 (valor para Intensidad horaria de 0 a 600 coches/h y terreno llano).

A continuación se calcula la intensidad equivalente:

$$I_q = \frac{I \cdot f_{vp}}{f_{hp} \cdot f_i} = \frac{275 \cdot 1,00843}{0,90 \cdot 1} = 308 \text{ coches/h.}$$

Donde:

- $I = \frac{6605}{24} = 275 \text{ coches/h.}$
- $f_{vp}$ : 1,00843.
- $f_{hp}$ : 0,9 (valor medio para este tipo de carreteras).
- $f_i$ : 1 (valor para menos de 600 coches/h y terreno llano).

Por último, se calcula el Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo:

$$PTS = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 \cdot I_q}) + f_{pa} = 100 \cdot (1 - e^{-0,000879 \cdot 308}) + 21,75 = 45,47 \text{ \%}.$$

Siendo:

- $I_q$ : 308 coches/h.
- $f_{pa}$ : 21,75 (valor para 308 coches/h, reparto del 50 % para cada sentido y prohibición de adelantamiento del 60 %).

Por lo tanto, debido al Porcentaje de Tiempo Siguiendo a otro vehículo, el tramo para el año 2037 tendrá un Nivel de Servicio B.

### 5.2.2 Cálculo de la Velocidad Media.

En primer lugar, se calcula la Velocidad Libre:

$$VL = VLB - f_a - f_o - f_c = 100 - 0,7 - 2,1 - 0,66 = 96,54 \text{ km/h.}$$

Siendo:

- VLB: Velocidad 100 km/h.
- $f_a$ : 0,7 (para carril de 3,5 m).
- $f_o$ : 2,1 (para arcén de 1,5 m).
- $f_c$ : 0,66 (para 1 acceso/km).

Para calcular la Intensidad equivalente es necesario hallar previamente el factor de corrección por vehículos pesados:

$$f_{vp} = \frac{100 - P_p - P_r + P_p \cdot E_p + P_r \cdot E_r}{100} = \frac{100 - 8,43 + 8,43 \cdot 1,7}{100} = 1,059$$

Siendo:

- $P_p$ : 8,43 %.
- $P_r$ : 0 % (a falta de datos).
- $E_p$ : 1,7 (valor para Intensidad horaria de 0 a 600 coches/h y terreno llano).

A continuación calculamos la Intensidad equivalente:

$$I_q = \frac{I \cdot f_{vp}}{f_{hp} \cdot f_i} = \frac{275 \cdot 1,059}{0,9 \cdot 1} = 324 \text{ coches/h.}$$

- $I = \frac{6605}{24} = 275 \text{ coches/h.}$
- $f_{vp}$ : 1,059.
- $f_{hp}$ : 0,9 (valor medio para este tipo de carreteras).
- $f_i$ : 1 (valor para menos de 600 coches/h y terreno llano).

Con estos datos, ya se puede calcular la Velocidad Media:

$$VM = VL - 0,0125 \cdot I_q - f_{pa} = 96,54 - 0,0125 \cdot 324 - 5,13 = 87,36 \text{ km/h.}$$

Donde:

- VL: 96,54.
- $I_q$ : 324 coches/h.
- $f_{pa}$ : 5,13 (valor para un 60 % de prohibición de adelantar y una intensidad de 324 coches/h).

Teniendo en cuenta la Velocidad Media de los vehículos que atraviesan la carretera, tiene un Nivel de Servicio B.

Además, considerando que ambas condiciones se cumplen para un mismo Nivel de Servicio, podemos concluir que en el año 2037 la carretera tendrá un Nivel de Servicio B, cumpliendo el límite marcado por la Instrucción 3.1 IC de Trazado (Nivel de servicio D para carreteras C-80).

## ANEJO N° 4

# ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

## ÍNDICE

1	Introducción	41
2	Caracterización del tráfico	41
3	Caracterización de la explanada	41
4	Secciones estructurales del firme	42
5	Firme en los arcenes	44
6	Aspectos constructivos	44

## 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se han calculado los espesores de la capa del firme en función del tráfico de la carretera en el año de puesta en servicio y de las características de la explanada. Para ello se ha empleado la Instrucción 6.1 IC de secciones de firmes y el PG-3.

## 2 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

Para la elección del tipo de firme hay que tener en cuenta el tráfico pesado en el carril de proyecto. Dicho tráfico ya fue calculado en el Anejo N° 3, por lo que se partirá de dichos datos.

La  $IMD_p$  del año de puesta en servicio (2017) es de 418 vehículos pesados/día y, suponiendo que el tráfico pesado se reparte por igual en ambos carriles, se obtiene que la  $IMD_p$  en el carril de proyecto es de 209 vehículos pesados/día.

Con estos datos, se concluye que la carretera pertenece a la categoría T2 de tráfico pesado por encontrarse entre el intervalo  $200 \leq IMD_p < 800$ .

## 3 CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

Del Anejo N° 2 se extrae la conclusión de que los suelos atravesados por la traza están catalogados como tolerables y no sirven para la formación de la explanada.

Para definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas E1, E2 Y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, cuyos valores se recogen en la Instrucción 6.1 IC.

Como se concluye del Anejo N° 2, se considerará una explanada E2, la cual se realizará con suelo seleccionado procedente de préstamo.

La explanada E2 se conseguirá retirando la tierra vegetal y el posible material de relleno existente para que el terreno de aportación esté en condiciones adecuadas para conseguir la clasificación mencionada, tanto en el fondo del desmonte como en la coronación del terraplén.

Para la categoría de pesados T2 y suelo tolerable bajo la explanada, existen cuatro posibles combinaciones para la explanada E2:

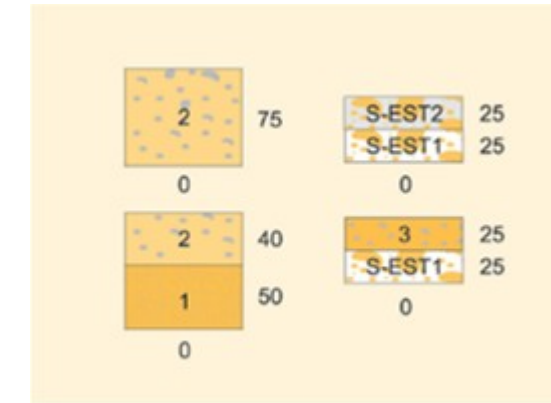


Figura 1. Combinaciones de explanadas. Fuente: Instrucción 6.1 IC

Para la elección de uno de los cuatro tipos, se ha realizado un pequeño estudio económico partiendo de los precios de mercado recogidos en la Tabla 1:

Material	Distancia punto préstamo (km)	Coste adquisición y puesta en obra (€/m <sup>3</sup> )	Coste transporte (€/m <sup>3</sup> /km)
Suelo seleccionado tipo 2 (CBR>10)	8	3,8	0,98
Suelo seleccionado tipo 3 (CBR>20)	10	5	0,98
Suelo adecuado CBR>5	8	3	0,98
Suelo estabilizado con cemento tipo 1	Suelo de la excavación	12	-
Suelo estabilizado con cemento tipo 2	Suelo de la excavación	14	-

Tabla 1. Costes de los materiales para la explanada.

Con los datos anteriores, se han obtenido los siguientes costes:

- Explanada formada por suelo seleccionado tipo 2: 8,73 €/m<sup>2</sup>.
- Explanada formada por suelo seleccionado tipo 2 y suelo adecuado tipo 1: 10,08 €/m<sup>2</sup>.
- Explanada formada por suelo estabilizado tipo 1 y suelo estabilizado tipo 2: 6,5 €/m<sup>2</sup>.
- Explanada formada por suelo estabilizado tipo 1 y suelo seleccionado tipo 3: 6,63 €/m<sup>2</sup>.

Por lo tanto, la opción más económica es la utilización de la explanada formada por suelo estabilizado tipo 1 y suelo estabilizado tipo 2.

#### 4 SECCIONES ESTRUCTURALES DEL FIRME

Para una explanada E2 y una categoría T2 de tráfico pesado, existen cuatro tipos de secciones de firmes según el Catálogo de Secciones de Firmes de la Instrucción 6.1. IC:

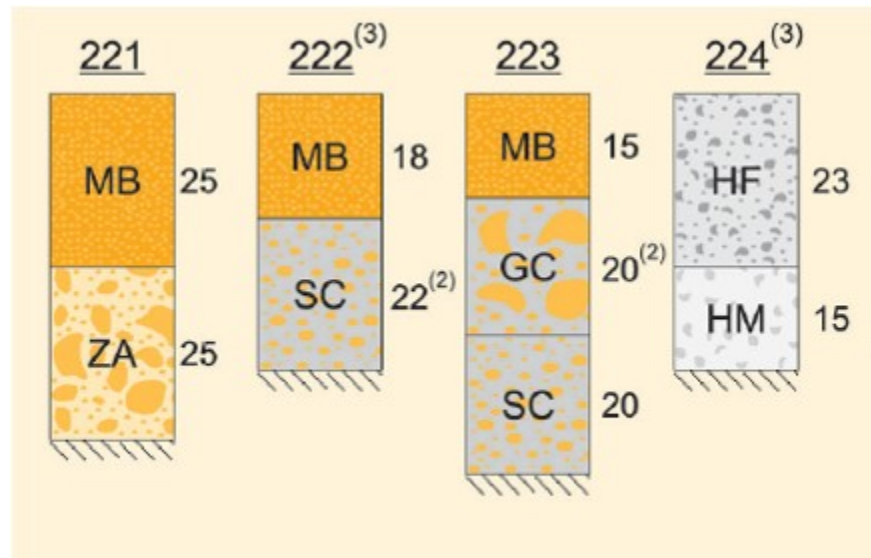


Figura 2. Secciones de firme para la explanada y categoría de pesados de la carretera.

La sección 224 se descarta por no ser adecuada la utilización de firmes rígidos. En cuanto al resto de secciones, se ha realizado un estudio económico para la elección del más adecuado, partiendo de los datos de la Tabla 2.

Capa	Material	Densidad (t/m <sup>3</sup> )	Betún (%)	Coste
Rodadura	AC16 surf S	2,4	4,5	25 €/T
	AC16 surf D	2,4	4,5	23,5 €/T
Intermedia	AC22 bin S	2,35	4	21 €/T
Base	AC32 base S	2,32	3,75	20 €/T
Subbase	Zahorra artificial	-	-	18 €/m3
	Suelocemento	-	-	23 €/m3
	Gravacemento	-	-	27 €/m3

Tabla 2. Costes de los materiales del firme.

El coste del betún B60/70 es de 490 €/t.

Para la elección del tipo de mezcla y el espesor de las capas del hormigón bituminoso se tomará como referencia la tabla 542.10 del PG-3:

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	D20 S20 S25 MAM(**)
		AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)
ARCENES(***)	4-6	AC16 surf D	D12

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

Tabla 3. Espesores y materiales según PG-3.

Para realizar el estudio económico, se debe elegir el espesor y los materiales de las capas de rodadura, intermedia y base para cada sección de firme. Para ello, se ha tenido en cuenta que el espesor de la capa inferior debe ser mayor a la situada sobre ella y se ha utilizado el mínimo número posible de capas:

- Sección 221:
  - Rodadura: 4 centímetros AC16 surf D.
  - Intermedia: 6 centímetros AC22 bin S.
  - Base: 15 centímetros AC32 base S.
- Sección 222:
  - Rodadura: 4 centímetros AC16 surf D.
  - Base: 14 centímetros AC32 base S.
- Sección 223:
  - Rodadura: 4 centímetros AC16 surf D.



- Base: 11 centímetros AC32 base S.

Con los datos anteriores, estos son los costes que se han obtenido para cada sección de firme:

- Sección 221: 158,29 €/m<sup>2</sup>.
- Sección 222: 155,42 €/m<sup>2</sup>.
- Sección 223: 158,97 €/m<sup>2</sup>.

Por lo tanto, la sección que se ha elegido por ser la más económica es la sección 222 del catálogo de firmes compuesta por 18 centímetros de mezcla bituminosa y 22 centímetros de suelocemento. La parte de mezcla bituminosa estará compuesta por las siguientes capas y espesores:

- Capa de Rodadura: 4 centímetros AC16 surf D.
- Capa de Base: 14 centímetros AC32 base S.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso y para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la Figura 4.

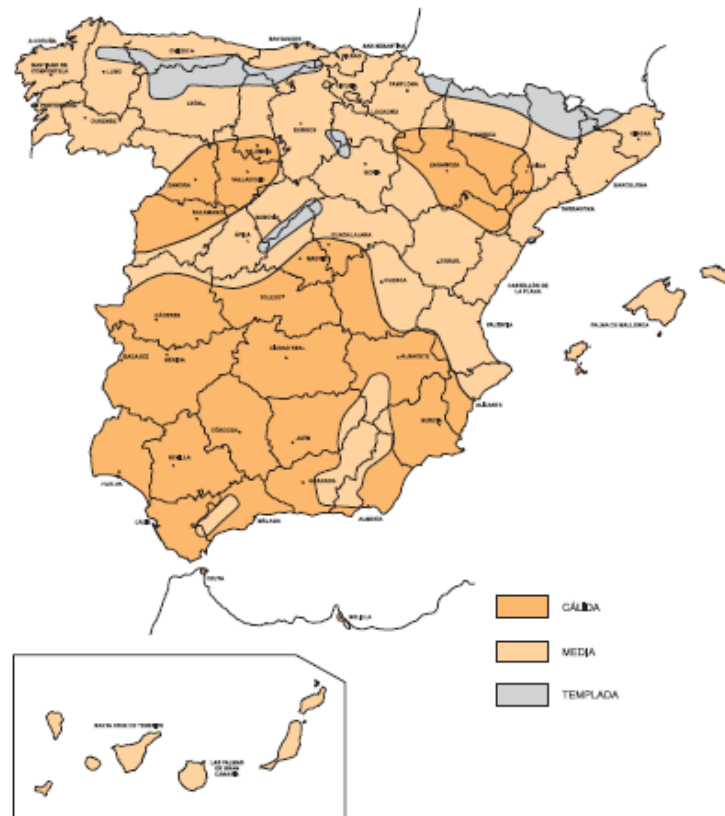


Figura 4. Zonas térmicas estivales. Fuente: Instrucción 6.1 IC.

La vía proyectada se encuentra en la zona térmica estival cálida, por lo tanto, según Tabla 542.1 A sobre tipos de ligante hidrocarbonado a emplear en capas de rodadura y siguiente, el betún adecuado para esta zona térmica es el B60/70.

**TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR**  
(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)  
**A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE**

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Tabla 4. Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear según PG-3.

Los áridos serán calizos en la capa de base y silíceos en la capa de rodadura, por su mayor resistencia al pulimento.

Se ha elegido la mezcla tipo D para la capa de rodadura para dotarla de suficiente impermeabilización y S para la capa de base por tener menor contenido de ligante y, por lo tanto, ser más económica.

Los tratamientos superficiales sobre cada capa serán los siguientes:

- Sobre la capa de suelocemento: se extenderá un riego de curado tipo ECR-1 y un riego de adherencia tipo ECR-1.
- Sobre la capa de base: se extenderá un riego de adherencia tipo ECR-1.

La dotación de los riegos de adherencia será de 0,40 kg/m<sup>2</sup> y de los riegos de curado de 0,80 kg/m<sup>2</sup>.

Los husos granulométricos a emplear en la capa de suelocemento serán los indicados en la Tabla 5 y los de las capas de mezcla bituminosa serán los indicados en la Tabla 6.

Tipo de suelocemento	Cernido ponderal acumulado (% en masa)									
	Abertura de los tamices UNE-EN933-2 (mm)									
	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,5	0,063
SC40	100	80-100	67-100	62-100	53-100	45-89	30-65	17-52	5-37	2-20

Tabla 5. Husos granulométricos para suelocemento. Fuente: Tabla 513.4.1 del PG-3.

Tipo de mezcla	Cernido ponderal acumulado (% en masa)									
	Abertura de los tamices UNE-EN933-2 (mm)									
	45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7

Tabla 6. Husos granulométricos para capas de mezclas bituminosas. Fuente: Tabla 542.9 del PG-3.

La dosificación de ligante (betún asfáltico tipo 60/70) para las distintas capas es:

- Capa de rodadura: Es del 4,7 % sobre el peso del árido (incluido polvo mineral o filler). Tomando el porcentaje de filler como el 6,11 %, entonces la relación polvo mineral / betún es del 1,3 %.
- Capa de base: Es del 3,85 % sobre el peso del árido (incluido polvo mineral o filler). Tomando el porcentaje de filler como el 3,85 %, entonces la relación polvo mineral / betún es del 1 %.

## 5 FIRME EN LOS ARCENES

El pavimento del arcén constará de una capa de mezcla bituminosa de iguales características que la capa de rodadura, es decir, 4 cm de AC16 surf D.

Bajo la capa de rodadura se dispondrá una capa de 36 cm de suelocemento prefisurado hasta alcanzar la explanada. El espesor excede en 6 cm el espesor máximo fijado en la Tabla 5 de la Instrucción 6.1 IC para suelocemento, pero es la solución constructiva más adecuada.

## 6 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Cada capa del firme tendrá una anchura (a) en su cara superior, igual a la de la capa inmediatamente superior ( $a_s$ ) más la suma de los sobreanchos (d) y (s) indicados en la Tabla 5. El sobreancho (s) podrá aumentarse si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.

Sobreancho	Material	Valor (cm)
Por derrames (d)	Mezclas bituminosas y capas granulares	Espesor de la capa superior
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Capas granulares	15

Tabla 7. Aspectos constructivos. Fuente: Instrucción 6.1 IC

Por lo tanto, el derrame de cada capa será:

- Capa de rodadura: 4 cm.
- Capa de base: 9 cm.
- Suelocemento: 22 cm.

Y el sobreancho para cada capa será:

- Capa de base: 9 cm.
- Suelocemento: 19 cm. Este sobreancho se refiere al que hay que disponer bajo la capa de rodadura del arcén que apoya directamente con la capa de suelocemento.



## ANEJO N° 5

# TRAZADO GEOMÉTRICO Y REPLANTEO

## ÍNDICE

1	Geometría de la traza	47
1.1	Descripción general	47
1.2	Comprobación del diseño en planta	47
1.3	Acuerdos verticales	47
1.4	Comprobación de la visibilidad	47
1.5	Estado de alineaciones	47
1.5.1	Trazado en planta	47
1.5.2	Trazado en alzado	48

## 1 GEOMETRÍA DE LA TRAZA

### 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

El trazado se realiza para una clase de vía C-80, con las especificaciones para este tipo de vías presentes en la Norma 3.1 IC de Trazado.

Las características fundamentales de la carretera en cuanto a su sección tipo son:

- Número de plataformas: 1
- Anchura de la plataforma: 12 m.
- Carriles por plataforma: 2 x 3,50 m.
- Arcenes: 2 x 1,50 m.
- Bermas: 2 x 1 m.

El tronco de la nueva carretera tendrá las siguientes características:

- Clase de carretera: Carretera convencional.
- Velocidad de proyecto: 80 km/h.

Que determinan los parámetros máximos y mínimos del trazado en planta y alzado:

- Velocidad específica mínima: 80 km/h.
- Radio mínimo: 250 m.
- Pendiente máxima: 5 % (6 % en casos excepcionales).
- Pendiente mínima: 0,5 %.
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 3050 m (7125 deseable).
- Parámetro máximo en acuerdo cóncavo: 2636 m (4348 deseable).
- Longitud mínima de acuerdo vertical: 80 m.

A continuación se muestran los parámetros de la carretera en estudio:

- Radio mínimo: 500 m.

- Pendiente máxima: 0,9889 %.
- Pendiente mínima: 0,6100 %.
- Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 10000 m.
- Parámetro máximo en acuerdo cóncavo: 10000 m.
- Longitud mínima de acuerdo vertical: 141,224 m.
- Longitud máxima de acuerdo vertical: 179,108 m.

### 1.2 COMPROBACIÓN DEL DISEÑO EN PLANTA

En la Tabla 1 del Anexo 1 se resumen las comprobaciones necesarias para demostrar que la traza cumple con la Norma 3.1 IC de Trazado.

### 1.3 ACUERDOS VERTICALES

Los parámetros de los acuerdos verticales están ambos por encima de los deseables para una carretera C-80, sin tener en cuenta la coordinación entre planta y alzado y sus longitudes también cumplen la condición por consideraciones estéticas.

### 1.4 COMPROBACIÓN DE LA VISIBILIDAD

Se ha comprobado que la visibilidad de parada sea mayor que la distancia de parada deseable, en ambos sentidos de circulación, tanto para las distancias del punto de vista del obstáculo y observador marcados por la Norma 3.1 IC de Trazado como por la Norma 8.2 de Marcas Viales (Anexo 4).

Los valores en los tramos finales de la carretera no cumplen por la cercanía de las glorietas, pero no es relevante por la velocidad de los vehículos en esas zonas.

### 1.5 ESTADO DE ALINEACIONES

#### 1.5.1 Trazado en planta

Tanto el trazado en planta como en alzado ha sido calculado con el programa Clip de Tool S.A.

En la Tabla 1 del Anexo 2 se recogen los datos que definen el trazado en planta. El significado de los encabezamientos es el siguiente:

- Estación: punto kilométrico de cada punto singular de la alineación.
- Longitud: distancia en metros sobre el eje entre cada dos puntos singulares consecutivos.
- Coord. X: abscisa del punto singular del eje.

- Coord. Y: ordenada del punto singular del eje.
- Acimut: acimut del eje en el punto singular en grados centesimales.
- Radio: radio de curvatura en metros, con su signo (negativo indica que se trata de una curva a la izquierda en el sentido de avance del kilometraje y positivo que se trata de una curva a la derecha).
- Parám.: valor del parámetro de la clotoide.
- X Centro: abscisa del centro de la circunferencia correspondiente a una curva circular.
- Y Centro: ordenada del centro de la circunferencia correspondiente a una curva circular.

Las comprobaciones realizadas han sido:

- Comprobación en rectas.
  - o  $L_{\min, s}$ : longitud mínima de recta entre dos curvas en S. Se ha comprobado que el valor de la longitud de la recta entre dos curvas en S es superior al valor de 111 metros que marca la instrucción.
  - o  $L_{\min, o}$ : longitud mínima de recta entre dos curvas en O. Se ha comprobado que el valor de la longitud de la recta entre dos curvas en O es superior al valor de 222 metros que marca la instrucción.
  - o  $L_{\max}$ : longitud máxima de rectas. Se ha comprobado que la longitud de las rectas no supera el valor de 1336 metros marcado por la instrucción.
- Comprobaciones en curvas.
  - o Radio: se ha comprobado que el radio de las curvas es mayor al valor de 250 metros que marca la instrucción para una carretera C-80.
  - o Radio > 300 m: se ha comprobado que la curva de salida después de una recta de más de 400 m entre dos curvas tiene un radio mayor a 300 metros.
  - o Desarrollo mínimo: se ha comprobado que el desarrollo de las curvas es mayor a 20 gon.
- Comprobación clotoides.
  - o  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la clotoide. Se ha comprobado que los parámetros de las clotoides son mayores a los valores indicados por la instrucción.
  - o  $L_{\min}$ : longitud mínima de la clotoide. Se ha comprobado que la longitud de las clotoides son mayores a los valores indicados por la instrucción.

- o  $L_{\max}$ : longitud máxima de la clotoide. Se ha comprobado que la longitud de las clotoides son menores a los valores indicados por la instrucción.

Se adjunta también en el Anexo 2 un listado de puntos del eje cada 20 metros.

### 1.5.2 Trazado en alzado

En la Tabla 1 del Anexo 3 se recogen los datos que definen el trazado en alzado. El significado de los encabezamientos es el siguiente:

- Estación: punto kilométrico de cada punto singular de la alineación.
- Cota: cota del punto singular.
- Pente. (%): inclinación de la rasante en tanto por cien (con signo positivo si se trata de una rampa y negativo si es una pendiente).
- Long. (L): longitud de la transición medida entre dos puntos singulares.
- Radio (Kv): parámetro del acuerdo.
- Flecha: distancia desde el vértice del acuerdo a la rasante según la bisectriz.

Se adjunta también un listado de puntos del eje cada 20 metros.

## ANEXO 1. COMPROBACIÓN DE DISEÑO EN PLANTA.

						Comprobación rectas						Comprobaciones en curvas						Comprobación clotoides			
P.K.	Long.	Acimut	R	Parám.	Tipo Alineac.	L <sub>mín</sub> , s	OK	L <sub>mín</sub> , o	OK	L <sub>máx</sub>	OK	Radio	Radio > 300 m	Diferencia Acimut		Desarrollo mínimo	A <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>	L <sub>máx</sub>	OK	
												Mín. 250 m		Parcial	Total	> 20 gon					
0+000,000	0	56,4884	∞																		
0+484,767	484,767	56,4884	∞		Recta			222	Sí	1336	Sí										
0+562,385	77,618	51,5471	-500	197	Clotoide							500	Sí	4,9413			166,67	77,46	116,19	Sí	
0+816,983	254,598	19,1307	-500		Curva									32,4164							
0+894,601	77,618	14,1894	∞	197	Clotoide									4,9413	42,299	Sí	166,67	77,46	116,19	Sí	
2+006,859	1.112,26	14,1894	∞		Recta	111	Sí			1336	Sí										
2+088,575	81,716	18,9187	550	212	Clotoide									4,7293			183,33	81,24	121,86	Sí	
2+419,441	330,866	57,2161	550		Curva							550	Sí	38,2974							
2+501,158	81,716	61,9454	∞	212	Clotoide									4,7293	47,756	Sí	183,33	81,24	121,86	Sí	
2+671,613	170,455	61,9454	∞		Recta			222	*Sí	1336	Sí										

Tabla 1. Comprobación de diseño en planta.

\* Aunque la longitud de la recta sea menor a 222 metros, esta recta se encuentra entre una curva y una glorieta, puesto que esta comprobación no es realmente necesaria.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

ANEXO 2. TRAZADO EN PLANTA

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	673.281,183	4.184.131,143	56,4884	Infinito			
0+484,767	484,767	673.657,062	4.184.437,271	56,4884	Infinito			
0+562,385	77,618	673.715,942	4.184.487,813	51,5471	-500,000	197,000	673.371,084	4.184.849,853
0+816,983	254,598	673.848,677	4.184.701,852	19,1307	-500,000		673.371,084	4.184.849,853
0+894,601	77,618	673.867,782	4.184.777,061	14,1894	Infinito	197,000		
2+006,859	1.112,258	674.113,641	4.185.861,805	14,1894	Infinito			
2+088,575	81,716	674.133,667	4.185.941,009	18,9187	550,000	212,000	674.659,559	4.185.779,959
2+419,441	330,866	674.317,135	4.186.210,360	57,2161	550,000		674.659,559	4.185.779,959
2+501,158	81,716	674.383,506	4.186.257,996	61,9454	Infinito	212,000		
2+671,613	170,455	674.524,404	4.186.353,927	61,9454	Infinito			

Tabla 1. Puntos singulares del trazado en planta.

PUNTOS DE EJE CADA 20 METROS:

<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS 0+000,000	673.281,183	4.184.131,143	56,4884	Infinito		0+360	673.560,320	4.184.358,481	56,4884		
0+020	673.296,691	4.184.143,773	56,4884			0+380	673.575,828	4.184.371,111	56,4884		
0+040	673.312,198	4.184.156,403	56,4884			0+400	673.591,335	4.184.383,741	56,4884		
0+060	673.327,706	4.184.169,033	56,4884			0+420	673.606,843	4.184.396,371	56,4884		
0+080	673.343,213	4.184.181,663	56,4884			0+440	673.622,350	4.184.409,000	56,4884		
0+100	673.358,721	4.184.194,292	56,4884			0+460	673.637,858	4.184.421,630	56,4884		
0+120	673.374,229	4.184.206,922	56,4884			0+480	673.653,366	4.184.434,260	56,4884		
0+140	673.389,736	4.184.219,552	56,4884			PS 0+484,767	673.657,062	4.184.437,271	56,4884	Infinito	
0+160	673.405,244	4.184.232,182	56,4884			0+500	673.668,864	4.184.446,902	56,2981		
0+180	673.420,752	4.184.244,812	56,4884			0+520	673.684,262	4.184.459,665	55,4702		
0+200	673.436,259	4.184.257,442	56,4884			0+540	673.699,425	4.184.472,706	53,9863		
0+220	673.451,767	4.184.270,072	56,4884			0+560	673.714,211	4.184.486,172	51,8461		
0+240	673.467,274	4.184.282,702	56,4884			PS 0+562,385	673.715,942	4.184.487,813	51,5471	-500,000	197,000
0+260	673.482,782	4.184.295,331	56,4884			0+580	673.728,480	4.184.500,184	49,3043		
0+280	673.498,290	4.184.307,961	56,4884			0+600	673.742,177	4.184.514,756	46,7578		
0+300	673.513,797	4.184.320,591	56,4884			0+620	673.755,280	4.184.529,864	44,2113		
0+320	673.529,305	4.184.333,221	56,4884			0+640	673.767,769	4.184.545,483	41,6649		
0+340	673.544,812	4.184.345,851	56,4884			0+660	673.779,623	4.184.561,590	39,1184		

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>		<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	0+680	673.790,824	4.184.578,158	36,5719				1+440	673.988,340	4.185.308,969	14,1894		
	0+700	673.801,353	4.184.595,160	34,0254				1+460	673.992,761	4.185.328,474	14,1894		
	0+720	673.811,194	4.184.612,570	31,4789				1+480	673.997,182	4.185.347,979	14,1894		
	0+740	673.820,331	4.184.630,360	28,9325				1+500	674.001,603	4.185.367,484	14,1894		
	0+760	673.828,749	4.184.648,500	26,3860				1+520	674.006,023	4.185.386,990	14,1894		
	0+780	673.836,435	4.184.666,963	23,8395				1+540	674.010,444	4.185.406,495	14,1894		
	0+800	673.843,376	4.184.685,719	21,2930				1+560	674.014,865	4.185.426,000	14,1894		
PS	0+816,983	673.848,677	4.184.701,852	19,1307	-500,000			1+580	674.019,286	4.185.445,505	14,1894		
	0+820	673.849,562	4.184.704,737	18,7540				1+600	674.023,707	4.185.465,011	14,1894		
	0+840	673.855,033	4.184.723,973	16,6346				1+620	674.028,128	4.185.484,516	14,1894		
	0+860	673.859,960	4.184.743,356	15,1713				1+640	674.032,549	4.185.504,021	14,1894		
	0+880	673.864,541	4.184.762,824	14,3642				1+660	674.036,970	4.185.523,527	14,1894		
PS	0+894,601	673.867,782	4.184.777,061	14,1894	Infinito	197,000		1+680	674.041,391	4.185.543,032	14,1894		
	0+900	673.868,975	4.184.782,326	14,1894				1+700	674.045,812	4.185.562,537	14,1894		
	0+920	673.873,396	4.184.801,832	14,1894				1+720	674.050,233	4.185.582,042	14,1894		
	0+940	673.877,817	4.184.821,337	14,1894				1+740	674.054,653	4.185.601,548	14,1894		
	0+960	673.882,238	4.184.840,842	14,1894				1+760	674.059,074	4.185.621,053	14,1894		
	0+980	673.886,659	4.184.860,347	14,1894				1+780	674.063,495	4.185.640,558	14,1894		
	1+000	673.891,080	4.184.879,853	14,1894				1+800	674.067,916	4.185.660,063	14,1894		
	1+020	673.895,501	4.184.899,358	14,1894				1+820	674.072,337	4.185.679,569	14,1894		
	1+040	673.899,922	4.184.918,863	14,1894				1+840	674.076,758	4.185.699,074	14,1894		
	1+060	673.904,343	4.184.938,368	14,1894				1+860	674.081,179	4.185.718,579	14,1894		
	1+080	673.908,763	4.184.957,874	14,1894				1+880	674.085,600	4.185.738,084	14,1894		
	1+100	673.913,184	4.184.977,379	14,1894				1+900	674.090,021	4.185.757,590	14,1894		
	1+120	673.917,605	4.184.996,884	14,1894				1+920	674.094,442	4.185.777,095	14,1894		
	1+140	673.922,026	4.185.016,389	14,1894				1+940	674.098,863	4.185.796,600	14,1894		
	1+160	673.926,447	4.185.035,895	14,1894				1+960	674.103,283	4.185.816,106	14,1894		
	1+180	673.930,868	4.185.055,400	14,1894				1+980	674.107,704	4.185.835,611	14,1894		
	1+200	673.935,289	4.185.074,905	14,1894				2+000	674.112,125	4.185.855,116	14,1894		
	1+220	673.939,710	4.185.094,411	14,1894			PS	2+006,859	674.113,641	4.185.861,805	14,1894	Infinito	
	1+240	673.944,131	4.185.113,916	14,1894				2+020	674.116,554	4.185.874,619	14,3117		
	1+260	673.948,552	4.185.133,421	14,1894				2+040	674.121,099	4.185.894,096	14,9673		
	1+280	673.952,973	4.185.152,926	14,1894				2+060	674.125,930	4.185.913,504	16,1894		
	1+300	673.957,393	4.185.172,432	14,1894				2+080	674.131,218	4.185.932,791	17,9782		
	1+320	673.961,814	4.185.191,937	14,1894			PS	2+088,575	674.133,667	4.185.941,009	18,9187	550,000	212,000
	1+340	673.966,235	4.185.211,442	14,1894				2+100	674.137,126	4.185.951,898	20,2411		
	1+360	673.970,656	4.185.230,947	14,1894				2+120	674.143,722	4.185.970,777	22,5561		
	1+380	673.975,077	4.185.250,453	14,1894				2+140	674.151,000	4.185.989,405	24,8711		
	1+400	673.979,498	4.185.269,958	14,1894				2+160	674.158,951	4.186.007,755	27,1860		
	1+420	673.983,919	4.185.289,463	14,1894				2+180	674.167,564	4.186.025,805	29,5010		



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
2+200	674.176,827	4.186.043,529	31,8160			2+460	674.349,632	4.186.234,620	60,7457		
2+220	674.186,728	4.186.060,905	34,1310			2+480	674.366,037	4.186.246,060	61,6284		
2+240	674.197,255	4.186.077,909	36,4460			2+500	674.382,549	4.186.257,345	61,9445		
2+260	674.208,393	4.186.094,520	38,7609			PS 2+501,158	674.383,506	4.186.257,996	61,9454	Infinito	212,000
2+280	674.220,127	4.186.110,714	41,0759			2+520	674.399,081	4.186.268,601	61,9454		
2+300	674.232,442	4.186.126,471	43,3909			2+540	674.415,613	4.186.279,856	61,9454		
2+320	674.245,322	4.186.141,770	45,7059			2+560	674.432,145	4.186.291,112	61,9454		
2+340	674.258,750	4.186.156,591	48,0209			2+580	674.448,677	4.186.302,368	61,9454		
2+360	674.272,708	4.186.170,914	50,3359			2+600	674.465,209	4.186.313,624	61,9454		
2+380	674.287,177	4.186.184,719	52,6508			2+620	674.481,741	4.186.324,880	61,9454		
2+400	674.302,138	4.186.197,990	54,9658			2+640	674.498,273	4.186.336,136	61,9454		
PS 2+419,441	674.317,135	4.186.210,360	57,2161	550,000		2+660	674.514,805	4.186.347,391	61,9454		
2+420	674.317,573	4.186.210,708	57,2806			PS 2+671,613	674.524,404	4.186.353,927	61,9454	Infinito	
2+440	674.333,439	4.186.222,882	59,2964			2+671,613	674.524,404	4.186.353,927	61,9454		



### ANEXO 3. TRAZADO EN ALZADO.

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	108,580•				
2	2+200,033	122,001•	0,6100	141,224	-10.000,000•	-0,249
3	2+474,427	119,800•	-0,8022	179,108	10.000,000•	0,401
4	2+671,613	121,750•	0,9889			

Tabla 1. Puntos singulares del trazado en alzado

PUNTOS DE EJE CADA 20 METROS:

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
0+000,000	108,580	0,6100							0+460,000	111,386	0,6100					
0+020,000	108,702	0,6100							0+480,000	111,508	0,6100					
0+040,000	108,824	0,6100							0+500,000	111,630	0,6100					
0+060,000	108,946	0,6100							0+520,000	111,752	0,6100					
0+080,000	109,068	0,6100							0+540,000	111,874	0,6100					
0+100,000	109,190	0,6100							0+560,000	111,996	0,6100					
0+120,000	109,312	0,6100							0+580,000	112,118	0,6100					
0+140,000	109,434	0,6100							0+600,000	112,240	0,6100					
0+160,000	109,556	0,6100							0+620,000	112,362	0,6100					
0+180,000	109,678	0,6100							0+640,000	112,484	0,6100					
0+200,000	109,800	0,6100							0+660,000	112,606	0,6100					
0+220,000	109,922	0,6100							0+680,000	112,728	0,6100					
0+240,000	110,044	0,6100							0+700,000	112,850	0,6100					
0+260,000	110,166	0,6100							0+720,000	112,972	0,6100					
0+280,000	110,288	0,6100							0+740,000	113,094	0,6100					
0+300,000	110,410	0,6100							0+760,000	113,216	0,6100					
0+320,000	110,532	0,6100							0+780,000	113,338	0,6100					
0+340,000	110,654	0,6100							0+800,000	113,460	0,6100					
0+360,000	110,776	0,6100							0+820,000	113,582	0,6100					
0+380,000	110,898	0,6100							0+840,000	113,704	0,6100					
0+400,000	111,020	0,6100							0+860,000	113,826	0,6100					
0+420,000	111,142	0,6100							0+880,000	113,948	0,6100					
0+440,000	111,264	0,6100							0+900,000	114,070	0,6100					

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>		<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
0+920,000	114,192	0,6100							1+720,000	119,073	0,6100					
0+940,000	114,314	0,6100							1+740,000	119,195	0,6100					
0+960,000	114,436	0,6100							1+760,000	119,317	0,6100					
0+980,000	114,558	0,6100							1+780,000	119,439	0,6100					
1+000,000	114,680	0,6100							1+800,000	119,561	0,6100					
1+020,000	114,802	0,6100							1+820,000	119,683	0,6100					
1+040,000	114,924	0,6100							1+840,000	119,805	0,6100					
1+060,000	115,046	0,6100							1+860,000	119,927	0,6100					
1+080,000	115,169	0,6100							1+880,000	120,049	0,6100					
1+100,000	115,291	0,6100							1+900,000	120,171	0,6100					
1+120,000	115,413	0,6100							1+920,000	120,293	0,6100					
1+140,000	115,535	0,6100							1+940,000	120,415	0,6100					
1+160,000	115,657	0,6100							1+960,000	120,537	0,6100					
1+180,000	115,779	0,6100							1+980,000	120,659	0,6100					
1+200,000	115,901	0,6100							2+000,000	120,781	0,6100					
1+220,000	116,023	0,6100							2+020,000	120,903	0,6100					
1+240,000	116,145	0,6100							2+040,000	121,025	0,6100					
1+260,000	116,267	0,6100							2+060,000	121,147	0,6100					
1+280,000	116,389	0,6100							2+080,000	121,269	0,6100					
1+300,000	116,511	0,6100							2+100,000	121,391	0,6100					
1+320,000	116,633	0,6100							2+120,000	121,513	0,6100					
1+340,000	116,755	0,6100							TE 2+129,421	121,570	0,6100					
1+360,000	116,877	0,6100							2+140,000	121,629	0,5043					
1+380,000	116,999	0,6100							2+160,000	121,710	0,3043					
1+400,000	117,121	0,6100							2+180,000	121,751	0,1043					
1+420,000	117,243	0,6100							PA 2+190,425	121,757	0,0000					
1+440,000	117,365	0,6100							2+200,000	121,752	-0,0957					
1+460,000	117,487	0,6100							V 2+200,033	121,752	-0,0961	122,001	141,224	-10.000,000	-0,249	-1,4122
1+480,000	117,609	0,6100							2+220,000	121,713	-0,2957					
1+500,000	117,731	0,6100							2+240,000	121,634	-0,4957					
1+520,000	117,853	0,6100							2+260,000	121,515	-0,6957					
1+540,000	117,975	0,6100							TS 2+270,644	121,435	-0,8022					
1+560,000	118,097	0,6100							2+280,000	121,360	-0,8022					
1+580,000	118,219	0,6100							2+300,000	121,199	-0,8022					
1+600,000	118,341	0,6100							2+320,000	121,039	-0,8022					
1+620,000	118,463	0,6100							2+340,000	120,878	-0,8022					
1+640,000	118,585	0,6100							2+360,000	120,718	-0,8022					
1+660,000	118,707	0,6100							2+380,000	120,558	-0,8022					
1+680,000	118,829	0,6100							TE 2+384,873	120,518	-0,8022					
1+700,000	118,951	0,6100							2+400,000	120,409	-0,6509					

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
2+420,000	120,298	-0,4509						2+560,000	120,647	0,9491					
2+440,000	120,228	-0,2509						TS 2+563,981	120,686	0,9889					
2+460,000	120,198	-0,0509						2+580,000	120,844	0,9889					
PB 2+465,092	120,197	0,0000						2+600,000	121,042	0,9889					
V 2+474,427	120,201	0,0933	119,800	179,108	10.000,000	0,401	1,7911	2+620,000	121,240	0,9889					
2+480,000	120,208	0,1491						2+640,000	121,437	0,9889					
2+500,000	120,258	0,3491						2+660,000	121,635	0,9889					
2+520,000	120,347	0,5491						2+671,613	121,750	0,9889					
2+540,000	120,477	0,7491													

## ANEXO 4. VISIBILIDAD

COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD CON LOS PARÁMETROS DE LA INSTRUCCIÓN 8.2 DE SEÑALIZACIÓN.

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,200	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
Estación final	2+672	Altura objeto	1,200							
Distancia mínima	3.000	Distancia al eje	1,000	0+500,000	210	0+710,000	177			
Intervalo de cálculo	20	Despeje	7,000	0+520,000	210	0+730,000	177			
Velocidad de cálculo	100			0+540,000	210	0+750,000	177			
				0+560,000	210	0+770,000	177			
				0+580,000	210	0+790,000	177			
				0+600,000	210	0+810,000	177			
				0+620,000	210	0+830,000	177			
				0+640,000	210	0+850,000	177			
				0+660,000	230	0+890,000	177			
				0+680,000	230	0+910,000	177			
				0+700,000	250	0+950,000	177			
				0+720,000	330	1+050,000	177			
				0+740,000	750	1+490,000	177			
				0+760,000	1.390	2+150,000	177			
				0+780,000	1.370	2+150,000	177			
				0+800,000	1.350	2+150,000	177			
				0+820,000	1.330	2+150,000	177			
				0+840,000	1.310	2+150,000	177			
				0+860,000	1.290	2+150,000	177			
				0+880,000	1.270	2+150,000	177			
				0+900,000	1.250	2+150,000	177			
				0+920,000	1.230	2+150,000	177			
				0+940,000	1.210	2+150,000	177			
				0+960,000	1.190	2+150,000	177			
				0+980,000	1.170	2+150,000	177			
				1+000,000	1.150	2+150,000	177			
				1+020,000	1.130	2+150,000	177			
				1+040,000	1.110	2+150,000	177			
				1+060,000	1.090	2+150,000	177			
				1+080,000	1.070	2+150,000	177			
				1+100,000	1.050	2+150,000	177			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
1+120,000	1.030	2+150,000	177				1+820,000	350	2+170,000	177			
1+140,000	1.010	2+150,000	177				1+840,000	330	2+170,000	177			
1+160,000	990	2+150,000	177				1+860,000	310	2+170,000	177			
1+180,000	970	2+150,000	177				1+880,000	310	2+190,000	177			
1+200,000	950	2+150,000	177				1+900,000	290	2+190,000	177			
1+220,000	930	2+150,000	177				1+920,000	270	2+190,000	177			
1+240,000	910	2+150,000	177				1+940,000	250	2+190,000	177			
1+260,000	890	2+150,000	177				1+960,000	230	2+190,000	177			
1+280,000	870	2+150,000	177				1+980,000	230	2+210,000	177			
1+300,000	850	2+150,000	177				2+000,000	210	2+210,000	177			
1+320,000	830	2+150,000	177				2+020,000	210	2+230,000	177			
1+340,000	810	2+150,000	177				2+040,000	210	2+250,000	177			
1+360,000	790	2+150,000	177				2+060,000	210	2+270,000	177			
1+380,000	770	2+150,000	177				2+080,000	210	2+290,000	177			
1+400,000	750	2+150,000	177				2+100,000	210	2+310,000	177			
1+420,000	730	2+150,000	177				2+120,000	210	2+330,000	177			
1+440,000	710	2+150,000	177				2+140,000	210	2+350,000	177			
1+460,000	690	2+150,000	177				2+160,000	210	2+370,000	178			
1+480,000	670	2+150,000	177				2+180,000	210	2+390,000	179			
1+500,000	650	2+150,000	177				2+200,000	210	2+410,000	179			
1+520,000	630	2+150,000	177				2+220,000	210	2+430,000	180			
1+540,000	630	2+170,000	177				2+240,000	210	2+450,000	181			
1+560,000	610	2+170,000	177				2+260,000	210	2+470,000	182			
1+580,000	590	2+170,000	177				2+280,000	210	2+490,000	182			
1+600,000	570	2+170,000	177				2+300,000	230	2+530,000	182			
1+620,000	550	2+170,000	177				2+320,000	270	2+590,000	182			
1+640,000	530	2+170,000	177				2+340,000	320	2+660,000	182			
1+660,000	510	2+170,000	177				2+360,000	300	2+660,000	182			
1+680,000	490	2+170,000	177				2+380,000	280	2+660,000	182			
1+700,000	470	2+170,000	177				2+400,000	260	2+660,000	182			
1+720,000	450	2+170,000	177				2+420,000	240	2+660,000	181			
1+740,000	430	2+170,000	177				2+440,000	220	2+660,000	180			
1+760,000	410	2+170,000	177				2+460,000	200	2+660,000	179			
1+780,000	390	2+170,000	177				2+480,000	180	2+660,000	178			
1+800,000	370	2+170,000	177				2+500,000	160	2+660,000	178	(17)		94

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx	Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
2+520,000	140	2+660,000	177	(36)		88	2+600,000	60	2+660,000	175	(115)		55
2+540,000	120	2+660,000	176	(56)		81	2+620,000	40	2+660,000	175	(135)		42
2+560,000	100	2+660,000	176	(75)		74							
2+580,000	80	2+660,000	175	(95)		65							
Estación inicial		2+672	Altura observador			1,200	Estación	Visibilidad	Última estación	D.parada	Err.	No cumple por	V.Máx
Estación final		0+000	Altura objeto			1,200							
Distancia mínima		3.000	Distancia al eje			1,000	2+260,000	230	2+030,000	176			
Intervalo de cálculo		20	Despeje			7,000	2+240,000	230	2+010,000	177			
Velocidad de cálculo		100					2+220,000	250	1+970,000	178			
							2+200,000	310	1+890,000	179			
							2+180,000	450	1+730,000	179			
							2+160,000	1.410	0+750,000	180			
							2+140,000	1.390	0+750,000	181			
							2+120,000	1.370	0+750,000	181			
							2+100,000	1.350	0+750,000	181			
							2+080,000	1.330	0+750,000	181			
							2+060,000	1.310	0+750,000	181			
							2+040,000	1.290	0+750,000	181			
							2+020,000	1.270	0+750,000	181			
							2+000,000	1.250	0+750,000	181			
							1+980,000	1.230	0+750,000	181			
							1+960,000	1.210	0+750,000	181			
							1+940,000	1.190	0+750,000	181			
							1+920,000	1.170	0+750,000	181			
							1+900,000	1.150	0+750,000	181			
							1+880,000	1.130	0+750,000	181			
							1+860,000	1.110	0+750,000	181			
							1+840,000	1.090	0+750,000	181			
							1+820,000	1.070	0+750,000	181			
							1+800,000	1.050	0+750,000	181			
							1+780,000	1.030	0+750,000	181			
							1+760,000	1.010	0+750,000	181			
							1+740,000	990	0+750,000	181			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
1+720,000	970	0+750,000	181				1+020,000	290	0+730,000	181			
1+700,000	950	0+750,000	181				1+000,000	270	0+730,000	181			
1+680,000	930	0+750,000	181				0+980,000	250	0+730,000	181			
1+660,000	910	0+750,000	181				0+960,000	250	0+710,000	181			
1+640,000	890	0+750,000	181				0+940,000	230	0+710,000	181			
1+620,000	870	0+750,000	181				0+920,000	210	0+710,000	181			
1+600,000	850	0+750,000	181				0+900,000	210	0+690,000	181			
1+580,000	830	0+750,000	181				0+880,000	210	0+670,000	181			
1+560,000	810	0+750,000	181				0+860,000	190	0+670,000	181			
1+540,000	790	0+750,000	181				0+840,000	190	0+650,000	181			
1+520,000	770	0+750,000	181				0+820,000	190	0+630,000	181			
1+500,000	750	0+750,000	181				0+800,000	190	0+610,000	181			
1+480,000	730	0+750,000	181				0+780,000	190	0+590,000	181			
1+460,000	710	0+750,000	181				0+760,000	190	0+570,000	181			
1+440,000	690	0+750,000	181				0+740,000	190	0+550,000	181			
1+420,000	670	0+750,000	181				0+720,000	190	0+530,000	181			
1+400,000	650	0+750,000	181				0+700,000	210	0+490,000	181			
1+380,000	630	0+750,000	181				0+680,000	210	0+470,000	181			
1+360,000	610	0+750,000	181				0+660,000	250	0+410,000	181			
1+340,000	590	0+750,000	181				0+640,000	370	0+270,000	181			
1+320,000	570	0+750,000	181				0+620,000	620	0+000,000	181			
1+300,000	550	0+750,000	181				0+600,000	600	0+000,000	181			
1+280,000	530	0+750,000	181				0+580,000	580	0+000,000	181			
1+260,000	510	0+750,000	181				0+560,000	560	0+000,000	181			
1+240,000	490	0+750,000	181				0+540,000	540	0+000,000	181			
1+220,000	470	0+750,000	181				0+520,000	520	0+000,000	181			
1+200,000	450	0+750,000	181				0+500,000	500	0+000,000	181			
1+180,000	430	0+750,000	181				0+480,000	480	0+000,000	181			
1+160,000	410	0+750,000	181				0+460,000	460	0+000,000	181			
1+140,000	390	0+750,000	181				0+440,000	440	0+000,000	181			
1+120,000	370	0+750,000	181				0+420,000	420	0+000,000	181			
1+100,000	370	0+730,000	181				0+400,000	400	0+000,000	181			
1+080,000	350	0+730,000	181				0+380,000	380	0+000,000	181			
1+060,000	330	0+730,000	181				0+360,000	360	0+000,000	181			
1+040,000	310	0+730,000	181				0+340,000	340	0+000,000	181			



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
0+320,000	320	0+000,000	181				0+160,000	160	0+000,000	181	(21)		93
0+300,000	300	0+000,000	181				0+140,000	140	0+000,000	181	(41)		87
0+280,000	280	0+000,000	181				0+120,000	120	0+000,000	181	(61)		80
0+260,000	260	0+000,000	181				0+100,000	100	0+000,000	181	(81)		73
0+240,000	240	0+000,000	181				0+080,000	80	0+000,000	181	(101)		64
0+220,000	220	0+000,000	181				0+060,000	60	0+000,000	181	(121)		54
0+200,000	200	0+000,000	181				0+040,000	40	0+000,000	181	(141)		42
0+180,000	180	0+000,000	181	(1)		99							



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD CON LOS PARÁMETROS DE LA INSTRUCCIÓN 3.1 DE TRAZADO.

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100		<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máx</u>
Estación final	2+672	Altura objeto	0,200								
Distancia mínima	3.000	Distancia al eje	2,000		0+540,000	230	0+770,000	177			
Intervalo de cálculo	20	Despeje	7,000		0+560,000	230	0+790,000	177			
Velocidad de cálculo	100				0+580,000	230	0+810,000	177			
					0+600,000	230	0+830,000	177			
					0+620,000	230	0+850,000	177			
					0+640,000	230	0+870,000	177			
					0+660,000	230	0+890,000	177			
					0+680,000	250	0+930,000	177			
					0+700,000	290	0+990,000	177			
					0+720,000	390	1+110,000	177			
					0+740,000	1.410	2+150,000	177			
					0+760,000	1.390	2+150,000	177			
					0+780,000	1.370	2+150,000	177			
					0+800,000	1.350	2+150,000	177			
					0+820,000	1.330	2+150,000	177			
					0+840,000	1.310	2+150,000	177			
					0+860,000	1.290	2+150,000	177			
					0+880,000	1.270	2+150,000	177			
					0+900,000	1.250	2+150,000	177			
					0+920,000	1.230	2+150,000	177			
					0+940,000	1.210	2+150,000	177			
					0+960,000	1.190	2+150,000	177			
					0+980,000	1.170	2+150,000	177			
					1+000,000	1.150	2+150,000	177			
					1+020,000	1.130	2+150,000	177			
					1+040,000	1.110	2+150,000	177			
					1+060,000	1.090	2+150,000	177			
					1+080,000	1.070	2+150,000	177			
					1+100,000	1.050	2+150,000	177			
					1+120,000	1.030	2+150,000	177			
					1+140,000	1.010	2+150,000	177			
					1+160,000	990	2+150,000	177			
					1+180,000	970	2+150,000	177			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
1+200,000	950	2+150,000	177				1+900,000	270	2+170,000	177			
1+220,000	930	2+150,000	177				1+920,000	250	2+170,000	177			
1+240,000	910	2+150,000	177				1+940,000	250	2+190,000	177			
1+260,000	890	2+150,000	177				1+960,000	230	2+190,000	177			
1+280,000	870	2+150,000	177				1+980,000	210	2+190,000	177			
1+300,000	850	2+150,000	177				2+000,000	210	2+210,000	177			
1+320,000	830	2+150,000	177				2+020,000	210	2+230,000	177			
1+340,000	810	2+150,000	177				2+040,000	190	2+230,000	177			
1+360,000	790	2+150,000	177				2+060,000	190	2+250,000	177			
1+380,000	770	2+150,000	177				2+080,000	190	2+270,000	177			
1+400,000	750	2+150,000	177				2+100,000	190	2+290,000	177			
1+420,000	730	2+150,000	177				2+120,000	190	2+310,000	177			
1+440,000	710	2+150,000	177				2+140,000	190	2+330,000	177			
1+460,000	690	2+150,000	177				2+160,000	190	2+350,000	177			
1+480,000	670	2+150,000	177				2+180,000	190	2+370,000	178			
1+500,000	650	2+150,000	177				2+200,000	190	2+390,000	179			
1+520,000	630	2+150,000	177				2+220,000	190	2+410,000	180			
1+540,000	610	2+150,000	177				2+240,000	190	2+430,000	180			
1+560,000	590	2+150,000	177				2+260,000	190	2+450,000	181			
1+580,000	570	2+150,000	177				2+280,000	190	2+470,000	181			
1+600,000	550	2+150,000	177				2+300,000	210	2+510,000	181			
1+620,000	530	2+150,000	177				2+320,000	230	2+550,000	181			
1+640,000	510	2+150,000	177				2+340,000	310	2+650,000	181			
1+660,000	490	2+150,000	177				2+360,000	300	2+660,000	181			
1+680,000	470	2+150,000	177				2+380,000	280	2+660,000	181			
1+700,000	450	2+150,000	177				2+400,000	260	2+660,000	181			
1+720,000	430	2+150,000	177				2+420,000	240	2+660,000	181			
1+740,000	410	2+150,000	177				2+440,000	220	2+660,000	180			
1+760,000	410	2+170,000	177				2+460,000	200	2+660,000	179			
1+780,000	390	2+170,000	177				2+480,000	180	2+660,000	179			
1+800,000	370	2+170,000	177				2+500,000	160	2+660,000	178 (17)			94
1+820,000	350	2+170,000	177				2+520,000	140	2+660,000	177 (37)			88
1+840,000	330	2+170,000	177				2+540,000	120	2+660,000	177 (56)			81
1+860,000	310	2+170,000	177				2+560,000	100	2+660,000	177 (76)			74
1+880,000	290	2+170,000	177				2+580,000	80	2+660,000	177 (96)			65

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>		<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
2+600,000	60	2+660,000	177 (116)			55		2+620,000	40	2+660,000	177 (136)			42
Estación inicial	2+672	Altura observador			1,100			<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
Estación final	0+000	Altura objeto			0,200			2+160,000	1.410	0+750,000	181			
Distancia mínima	3.000	Distancia al eje			2,000			2+140,000	1.390	0+750,000	181			
Intervalo de cálculo	20	Despeje			7,000			2+120,000	1.370	0+750,000	181			
Velocidad de cálculo	100							2+100,000	1.330	0+770,000	181			
<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>		2+080,000	1.310	0+770,000	181			
2+660,000	350	2+310,000	181					2+060,000	1.290	0+770,000	181			
2+640,000	330	2+310,000	181					2+040,000	1.270	0+770,000	181			
2+620,000	310	2+310,000	181					2+020,000	1.250	0+770,000	181			
2+600,000	310	2+290,000	181					2+000,000	1.230	0+770,000	181			
2+580,000	290	2+290,000	181					1+980,000	1.210	0+770,000	181			
2+560,000	270	2+290,000	181					1+960,000	1.190	0+770,000	181			
2+540,000	270	2+270,000	181					1+940,000	1.170	0+770,000	181			
2+520,000	250	2+270,000	181					1+920,000	1.150	0+770,000	181			
2+500,000	250	2+250,000	180					1+900,000	1.130	0+770,000	181			
2+480,000	230	2+250,000	179					1+880,000	1.110	0+770,000	181			
2+460,000	230	2+230,000	179					1+860,000	1.090	0+770,000	181			
2+440,000	230	2+210,000	178					1+840,000	1.070	0+770,000	181			
2+420,000	230	2+190,000	177					1+820,000	1.050	0+770,000	181			
2+400,000	230	2+170,000	177					1+800,000	1.030	0+770,000	181			
2+380,000	230	2+150,000	177					1+780,000	1.010	0+770,000	181			
2+360,000	230	2+130,000	177					1+760,000	1.010	0+750,000	181			
2+340,000	230	2+110,000	177					1+740,000	990	0+750,000	181			
2+320,000	230	2+090,000	177					1+720,000	970	0+750,000	181			
2+300,000	230	2+070,000	177					1+700,000	950	0+750,000	181			
2+280,000	230	2+050,000	177					1+680,000	930	0+750,000	181			
2+260,000	250	2+010,000	177					1+660,000	910	0+750,000	181			
2+240,000	250	1+990,000	178					1+640,000	890	0+750,000	181			
2+220,000	270	1+950,000	178					1+620,000	870	0+750,000	181			
2+200,000	330	1+870,000	179					1+600,000	850	0+750,000	181			
2+180,000	590	1+590,000	180					1+580,000	830	0+750,000	181			
								1+560,000	810	0+750,000	181			

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máy</u>
1+540,000	790	0+750,000	181				0+840,000	190	0+650,000	181			
1+520,000	770	0+750,000	181				0+820,000	190	0+630,000	181			
1+500,000	750	0+750,000	181				0+800,000	190	0+610,000	182			
1+480,000	730	0+750,000	181				0+780,000	190	0+590,000	182			
1+460,000	710	0+750,000	181				0+760,000	190	0+570,000	182			
1+440,000	690	0+750,000	181				0+740,000	190	0+550,000	182			
1+420,000	670	0+750,000	181				0+720,000	190	0+530,000	182			
1+400,000	650	0+750,000	181				0+700,000	190	0+510,000	182			
1+380,000	630	0+750,000	181				0+680,000	190	0+490,000	182			
1+360,000	610	0+750,000	181				0+660,000	210	0+450,000	182			
1+340,000	590	0+750,000	181				0+640,000	290	0+350,000	182			
1+320,000	570	0+750,000	181				0+620,000	620	0+000,000	182			
1+300,000	550	0+750,000	181				0+600,000	600	0+000,000	182			
1+280,000	530	0+750,000	181				0+580,000	580	0+000,000	182			
1+260,000	510	0+750,000	181				0+560,000	560	0+000,000	182			
1+240,000	490	0+750,000	181				0+540,000	540	0+000,000	182			
1+220,000	470	0+750,000	181				0+520,000	520	0+000,000	182			
1+200,000	450	0+750,000	181				0+500,000	500	0+000,000	182			
1+180,000	430	0+750,000	181				0+480,000	480	0+000,000	182			
1+160,000	410	0+750,000	181				0+460,000	460	0+000,000	182			
1+140,000	390	0+750,000	181				0+440,000	440	0+000,000	182			
1+120,000	370	0+750,000	181				0+420,000	420	0+000,000	182			
1+100,000	350	0+750,000	181				0+400,000	400	0+000,000	182			
1+080,000	330	0+750,000	181				0+380,000	380	0+000,000	182			
1+060,000	310	0+750,000	181				0+360,000	360	0+000,000	182			
1+040,000	290	0+750,000	181				0+340,000	340	0+000,000	182			
1+020,000	290	0+730,000	181				0+320,000	320	0+000,000	182			
1+000,000	270	0+730,000	181				0+300,000	300	0+000,000	182			
0+980,000	250	0+730,000	181				0+280,000	280	0+000,000	182			
0+960,000	230	0+730,000	181				0+260,000	260	0+000,000	182			
0+940,000	210	0+730,000	181				0+240,000	240	0+000,000	182			
0+920,000	210	0+710,000	181				0+220,000	220	0+000,000	182			
0+900,000	190	0+710,000	181				0+200,000	200	0+000,000	182			
0+880,000	190	0+690,000	181				0+180,000	180	0+000,000	182	(1)		99
0+860,000	190	0+670,000	181				0+160,000	160	0+000,000	182	(21)		93

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máx</u>	<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máx</u>
0+140,000	140	0+000,000	182	(41)		87	0+080,000	80	0+000,000	182	(101)		64
0+120,000	120	0+000,000	182	(61)		80	0+060,000	60	0+000,000	182	(121)		54
0+100,000	100	0+000,000	182	(81)		73	0+040,000	40	0+000,000	182	(141)		42



## ANEJO N° 6

# HIDROLOGÍA Y DRENAJE

## ÍNDICE

1	Introducción	68
2	Hidrología	68
2.1	Características de las cuencas	68
2.1.1	Área de la cuenca y longitud y pendiente del cauce principal	68
2.1.2	Uso del suelo y tipo de terreno	68
2.2	Obtención del caudal de referencia.	69
2.2.1	Intensidad media de precipitación.	69
2.2.2	Área de la cuenca	71
2.2.3	Coeficiente de escorrentía	71
2.2.4	Coeficiente de Reducción Areal de Témez	72
3	Drenaje	73
3.1	Normativa y consideraciones generales	73
3.1.1	Normativa	73
3.1.2	Consideraciones generales	73
3.2	Drenaje transversal	73
3.3	Drenaje longitudinal	75

## 1 INTRODUCCIÓN

Este Anejo tiene como objeto determinar el caudal de referencia para el diseño de las obras de drenaje y el estudio de la solución ideal a adoptar en el proyecto de dichas obras.

## 2 HIDROLOGÍA

En el cálculo del caudal de referencia se ha empleado el Método Hidrometeorológico presente en la Instrucción 5.2 IC Drenaje Superficial, añadiendo el Coeficiente de Reducción Areal de Témez.

Para ello se ha hallado en primer lugar la precipitación máxima diaria de la zona de estudio mediante la publicación del Ministerio de Fomento *Máximas lluvias diarias de la España Peninsular*. También se ha determinado el área de las cuencas vertientes a la carretera, así como sus principales características; la pendiente y tiempo de concentración de su cauce principal y el umbral de escorrentía, todo ello mediante las herramientas puestas a disposición por parte de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:

- Cartomur: Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM).
- Sitmurcia: Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS

La traza de la carretera atraviesa tres cuencas de escasa entidad y una de mayor tamaño (Figura 1). Con ayuda de las herramientas Cartomur y Sitmurcia se han calculado el área de las cuencas, la longitud del cauce principal y su pendiente. Además, se ha obtenido el uso del suelo y el tipo de terreno para el cálculo del umbral de escorrentía.

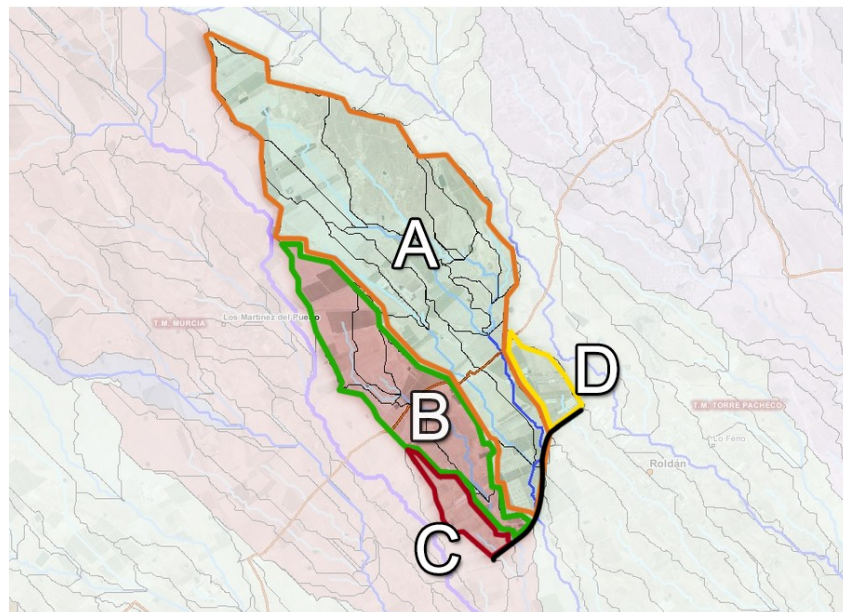


Figura 1. Cuencas vertientes a la carretera en estudio.

#### 2.1.1 Área de la cuenca y longitud y pendiente del cauce principal

En la Tabla 1 se muestra el área de cada cuenca y la longitud y pendiente de su cauce principal.

Cuenca	Área km2	Longitud cauce (m)	Pendiente (m/m)
A	13,98	8980	0,012
B	3,96	6440	0,011
C	0,78	2277	0,011
D	1	1840	0,0087

Tabla 1. Área de la cuenca, longitud y pendiente del cauce principal.

#### 2.1.2 Uso del suelo y tipo de terreno

El uso del suelo para las cuatro cuencas es agrícola: regadío, frutales y cítricos de regadío prácticamente en su totalidad (Figura 2), por lo que se puede considerar que el uso del suelo adaptado a la Instrucción 5.2 de Drenaje Superficial es Cultivos en Hilera

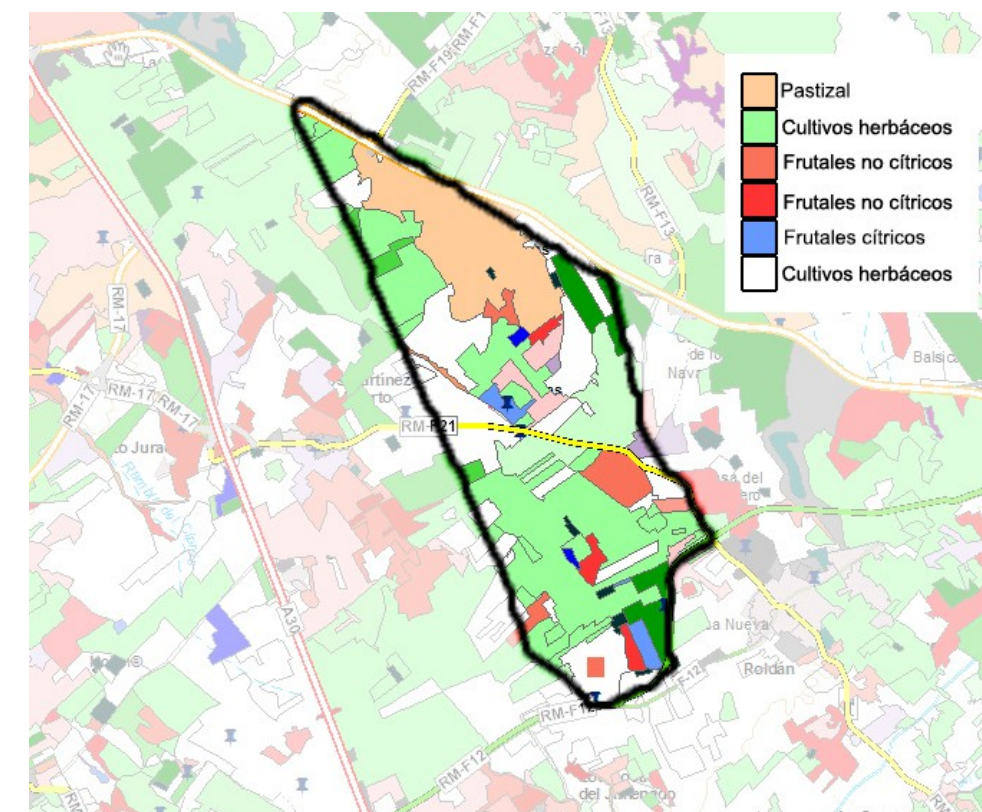


Figura 2. Uso del suelo.

Para determinar el tipo de terreno se ha consultado el Mapa Geológico de Murcia (Figura 3) y se ha tenido en cuenta el uso mayoritariamente agrícola de las cuencas. Considerando que, según el Mapa Geológico de Murcia, las cuencas presentan un terreno formado por costras, cantos redondeados y arenas y que el uso del



suelo de las cuencas es mayoritariamente agrícola, se podría considerar que el suelo pertenece al grupo B de la Instrucción 5.2 IC (drenaje bueno a moderado e infiltración moderada).

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}}$$

Donde:

- $I_d$ : Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a la precipitación máxima diaria dividido entre 24 horas.
- $I_t$ : Intensidad media en el período t.
- $I_1$ : Intensidad horaria de precipitación correspondiente a ese periodo de retorno.
- t: Duración de la tormenta a la que se refiere  $I_t$ , que se tomará igual al tiempo de concentración.

Para el cálculo del tiempo de concentración de cada cuenca se ha utilizado la fórmula de Témez propuesta por la Instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial:

$$t_c = 0,3 \cdot \left( \frac{L}{S^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Donde:

- $t_c$ : tiempo de concentración en horas.
- L: longitud del cauce principal en Km.
- S: pendiente en m/m.

En la Tabla 2 se puede observar un resumen de datos de longitud y pendiente de cauce principal y tiempo de concentración de cada cuenca.

CUENCA	Longitud cauce (m)	Pendiente (m/m)	Tiempo de Concentración (horas)
A	8980	0,012	3,69
B	6440	0,011	2,91
C	2277	0,011	1,32
D	1840	0,0087	1,17

Tabla 2. Cuadro resumen sobre características de las cuencas.

Para la obtención de la precipitación máxima diaria, se ha consultado la hoja 4-5 del Ministerio de Fomento *Máximas llluvias diarias de la España Peninsular* (Figura 4). De ella se han extraído los siguientes datos:

- $C_v$ : 0,51
- Precipitación máxima diaria anual P: 54 mm/día

Accediendo a la tabla 7.1 del mismo documento, obtenemos los valores de  $K_T$  para cada período de retorno:

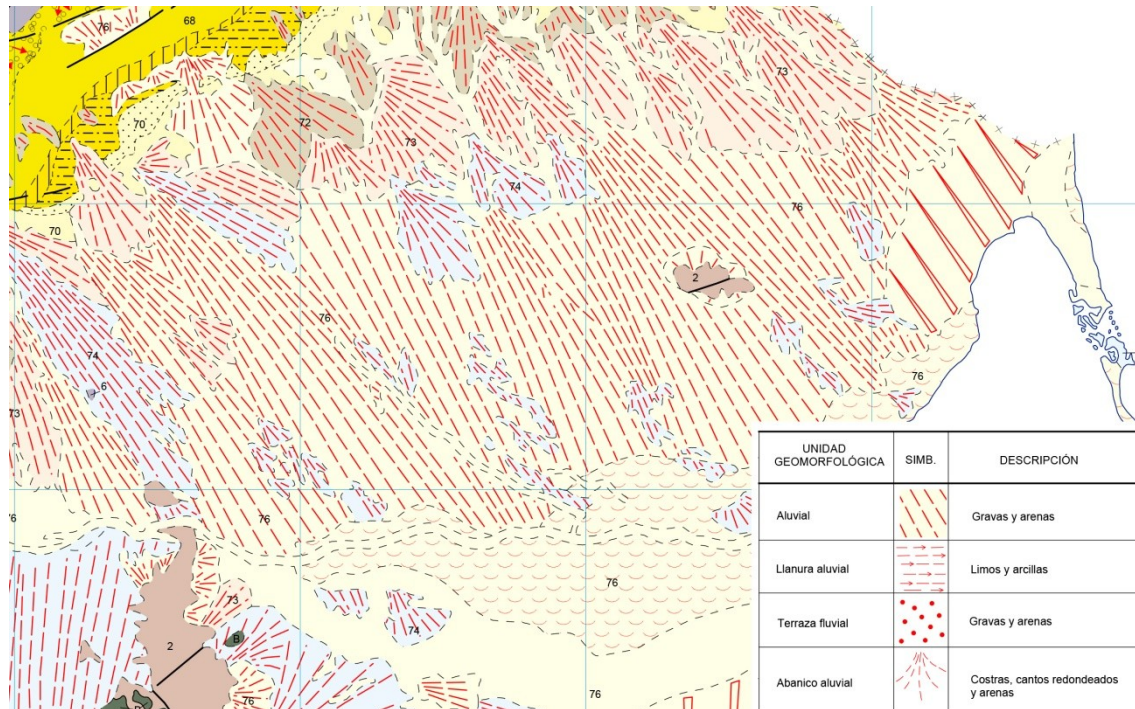


Figura 3. Mapa Geológico de la zona en estudio.

## 2.2 OBTENCIÓN DEL CAUDAL DE REFERENCIA.

Para la obtención del caudal de referencia se ha seguido el Método Hidrometeorológico presente en la Instrucción 5.2 IC Drenaje Superficial. El caudal de referencia se obtiene mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K} \cdot K_A$$

Donde:

- Q: caudal de referencia.
- C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- $K_A$ : Coeficiente de Reducción Areal de Témez.
- K: coeficiente dependiente de las unidades en las que se expresen Q y A.

A continuación se detalla el procedimiento seguido para el cálculo de cada uno de los términos de la fórmula.

### 2.2.1 Intensidad media de precipitación.

La intensidad media de precipitación a emplear se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

	Periodo de retorno en años							
Cv	2	5	10	25	50	100	200	500
0,51	0,883	1,301	1,625	2,068	2,434	2,815	3,22	3,799

Tabla 3. Valores de  $K_T$  en función del período de retorno y el  $C_v$ . Fuente: *Máximas lluvias diarias de la España Peninsular*.

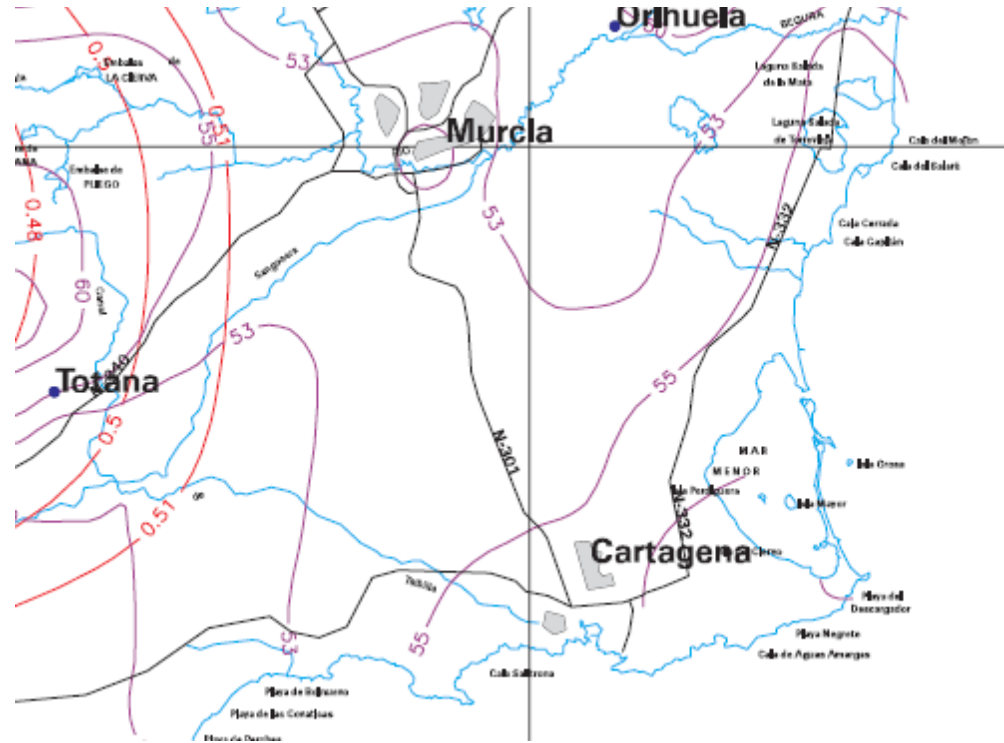


Figura 4. Hoja 4-5 correspondiente a la zona de estudio. En rojo;  $C_v$ , en morado;  $P_d$ . Fuente: *Máximas lluvias diarias de la España Peninsular*.

Por último, para calcular la precipitación máxima diaria en función del período de retorno se debe aplicar la siguiente expresión:

$$P_d = P \cdot K_T$$

Donde:

- $P_d$ : precipitación máxima diaria para un periodo de retorno dado en mm.
- $P$ : precipitación máxima diaria anual en mm.
- $K_T$ : factor de amplificación.

En la Tabla 4 se recogen los datos de precipitación máxima diaria para los períodos de retorno más representativos.

Período de retorno (años)	500	100	50	25	10
Precipitación máxima diaria (mm)	205,15	152,01	131,44	111,67	87,75

Tabla 4. Precipitación máxima diaria para cada período de retorno.

Con los datos de precipitación máxima diaria, ya se puede proceder al cálculo de la Intensidad media de precipitación.

Para ello se ha utilizado el mapa de isohietas proporcionado por la Instrucción 5.2 IC (Figura 5) con el que se puede hallar el valor de la razón  $I_t/I_d$ , que para el caso que nos atañe toma un valor de 11.



Figura 5. Mapa de isohietas. Fuente: Instrucción 5.2 IC.

Por lo tanto, la expresión para el cálculo de la intensidad quedaría así:

$$I_t = I_d \cdot 11 \frac{28^{0,1-t^{0,1}}}{28^{0,1}-1}$$

En la Tabla 5 se muestran los datos de intensidad media de precipitación para cada período de retorno y para cada cuenca.



		Período de retorno (años)				
		500	100	50	25	10
Intensidad (mm/h)	Cuenca A	40,39	29,93	25,88	21,99	17,28
	Cuenca B	47,46	35,17	30,41	25,83	20,30
	Cuenca C	79,24	58,71	50,77	43,13	33,89
	Cuenca D	85,22	63,15	54,60	46,39	36,45

Tabla 5. Intensidad media de precipitación.

### 2.2.2 Área de la cuenca

Los datos relativos al área de la cuenca se han explicado en el apartado 2.1 *Situación de las cuencas*.

### 2.2.3 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se ha calculado mediante la fórmula proporcionada por la Instrucción 5.2:

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right) - 1\right] \cdot \left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right) + 23\right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right) + 11\right]^2}$$

Donde:

- C: Coeficiente de escorrentía.
- $P_d$ : Precipitación máxima diaria en mm.
- $P_0$ : Umbral de escorrentía.

Para la obtención del umbral de escorrentía se ha consultado la Tabla 2-1 de la Instrucción 5.2 IC (Tabla 6). Para ello se precisan los siguientes datos:

- Pendiente del cauce principal de la cuenca: menor al 3%.
- Características hidrológicas de la cuenca: R/N.
- Grupo de suelo: Grupo B.
- Uso de la tierra: Cultivos en hilera.

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	8
Rotación de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13

Tabla 6. Tabla para la obtención del umbral de escorrentía. Fuente: Instrucción 5.2 IC.

Con los datos anteriores se obtiene un umbral de escorrentía de 19. Además, este umbral de escorrentía debe multiplicarse por el valor del coeficiente corrector dado por la Figura 6, que para el caso de estudio toma un valor de 3. Por lo tanto, el umbral de escorrentía toma un valor de 57.

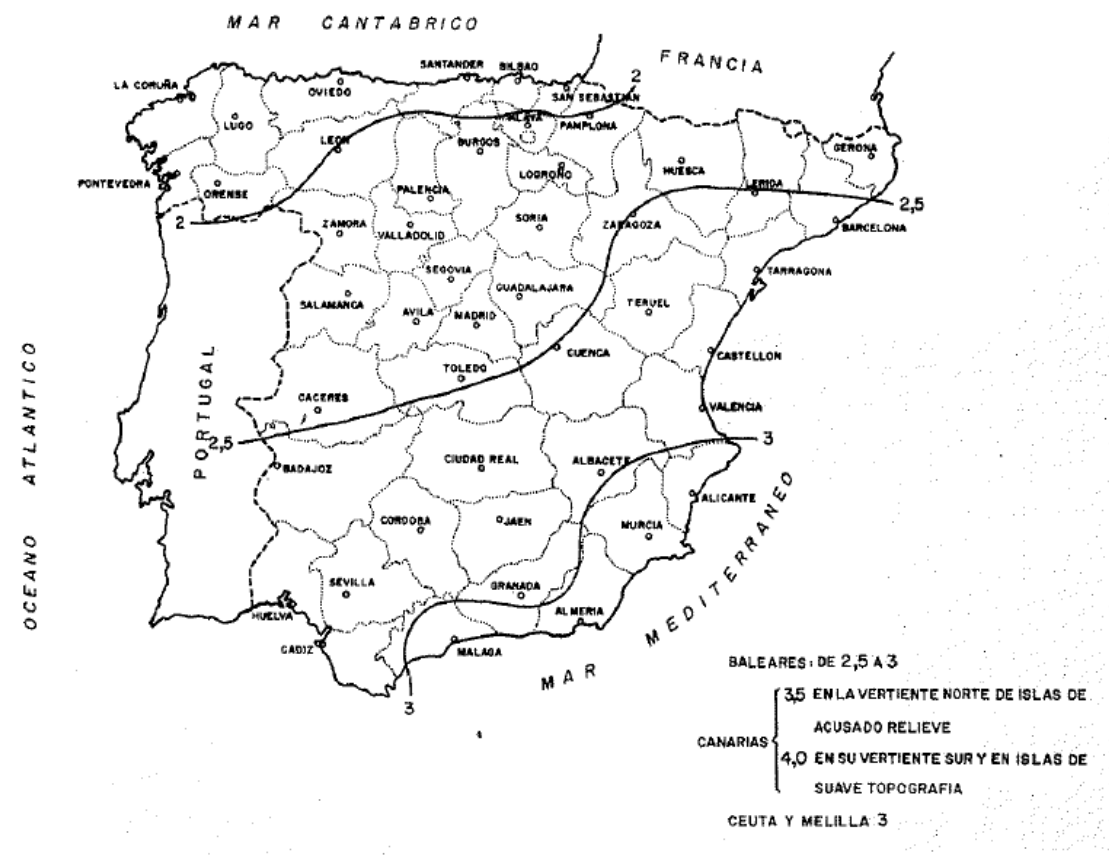


Figura 6. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Fuente: Instrucción 6.2 IC.

Con este dato, se han obtenido los coeficientes de escorrentía para cada período de retorno considerado (Tabla 7).

	Periodo de retorno (años)				
	500	100	50	25	10
Coeficiente de escorrentía	0,3244	0,2291	0,1867	0,1425	0,0842

Tabla 7. Coeficiente de escorrentía para cada período de retorno.

#### 2.2.4 Coeficiente de Reducción Areal de Témez

Este coeficiente reduce la intensidad obtenida en función del área de la cuenca debido a la no uniformidad de la lluvia en cuencas grandes. Para cuencas iguales o inferiores a 1 km<sup>2</sup> el coeficiente de reducción areal tomará un valor de 1.

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15}$$

Donde:

- $K_A$ : coeficiente de Reducción Areal de Témez.
- $A$ : área de la cuenca en km<sup>2</sup>.

En la Tabla 8 se ha realizado un resumen de los valores de  $K_A$  para cada cuenca.

Cuenca	A	B	C	D
Área (km <sup>2</sup> )	13,98	3,96	0,78	1
$K_A$	0,9236	0,9601	1	1

Tabla 8. Valores de  $K_A$  para cada cuenca.

Una vez obtenidos todos los datos necesarios para calcular el caudal, se han hallado los caudales de aportación de las cuencas para cada período de retorno. En la Tabla 9 se recogen los resultados.

		Periodo de retorno (años)				
		500	100	50	25	10
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Cuenca A	56,39	29,51	20,79	13,49	6,26
	Cuenca B	19,51	10,21	7,19	4,67	2,17
	Cuenca C	6,68	3,50	2,46	1,60	0,74
	Cuenca D	9,21	4,82	3,40	2,20	1,02

Tabla 9. Caudales de referencia.

A continuación se muestran los valores más representativos de cada cuenca para cada período de retorno:

Periodo retorno = 500 años								
Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	$P_d$ (mm)	T. de conc. (horas)	$P_0$	Intensidad (mm/h)	Coef. escorrentía	$K_A$	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca A	13,98	205,15	3,69	57	40,39	0,3244	0,9236	56,39
Cuenca B	3,96	205,15	2,91	57	47,46	0,3244	0,9601	19,51
Cuenca C	0,78	205,15	1,32	57	79,24	0,3244	1	6,68
Cuenca D	1	205,15	1,17	57	85,22	0,3244	1	9,21

Tabla 10. Valores representativos para periodo de retorno de 500 años.

Periodo retorno = 100 años								
Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Pd (mm)	T. de conc. (horas)	P0	Intensidad (mm/h)	Coef. escorrentía	KA	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca A	13,98	152,01	3,69	57	29,93	0,2291	0,9236	29,51
Cuenca B	3,96	152,01	2,91	57	35,17	0,2291	0,9601	10,21
Cuenca C	0,78	152,01	1,32	57	58,71	0,2291	1	3,50
Cuenca D	1	152,01	1,17	57	63,15	0,2291	1	4,82

Tabla 11. Valores representativos para periodo de retorno de 200 años.

Periodo retorno = 50 años								
Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Pd (mm)	T. de conc. (horas)	P0	Intensidad (mm/h)	Coef. escorrentía	KA	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca A	13,98	131,44	3,69	57	25,88	0,1867	0,9236	20,79
Cuenca B	3,96	131,44	2,91	57	30,41	0,1867	0,9601	7,19
Cuenca C	0,78	131,44	1,32	57	50,77	0,1867	1	2,46
Cuenca D	1	131,44	1,17	57	54,60	0,1867	1	3,40

Tabla 12. Valores representativos para periodo de retorno de 50 años.

Periodo retorno = 25 años								
Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Pd (mm)	T. de conc. (horas)	P0	Intensidad (mm/h)	Coef. escorrentía	KA	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca A	13,98	111,67	3,69	57	21,99	0,1425	0,9236	13,49
Cuenca B	3,96	111,67	2,91	57	25,83	0,1425	0,9601	4,67
Cuenca C	0,78	111,67	1,32	57	43,13	0,1425	1	1,60
Cuenca D	1	111,67	1,17	57	46,39	0,1425	1	2,20

Tabla 13. Valores representativos para periodo de retorno de 25 años.

Periodo retorno = 10 años								
Cuenca	Área (km <sup>2</sup> )	Pd (mm)	T. de conc. (horas)	P0	Intensidad (mm/h)	Coef. escorrentía	KA	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Cuenca A	13,98	87,75	3,69	57	17,28	0,0842	0,9236	6,26
Cuenca B	3,96	87,75	2,91	57	20,30	0,0842	0,9601	2,17
Cuenca C	0,78	87,75	1,32	57	33,89	0,0842	1	0,74
Cuenca D	1	87,75	1,17	57	36,45	0,0842	1	1,02

Tabla 14. Valores representativos para periodo de retorno de 10 años.

### 3 DRENAJE

En este apartado se van a dimensionar y definir dos tipos de drenaje:

- Obras de drenaje destinadas a la eliminación del agua de la calzada sin que la circulación de esta ponga en riesgo la integridad de la obra (obras de drenaje longitudinal).
- Obras de drenaje cuya principal misión es evitar que la obra proyectada constituya una barrera frente a la circulación del agua (obras de drenaje transversal).

#### 3.1 NORMATIVA Y CONSIDERACIONES GENERALES

##### 3.1.1 Normativa

Para el dimensionamiento de las obras de drenaje se han seguido las pautas recogidas por la Instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial.

##### 3.1.2 Consideraciones generales

Las dimensiones de las obras de drenaje dependen del caudal de referencia calculado y este, a su vez, del período de retorno considerado.

Teniendo en cuenta la cercanía de la localidad de Roldán y la alta probabilidad de daños catastróficos, se ha tomado un periodo de retorno de 500 años para el cálculo de obras de drenaje transversal. Asimismo, se ha asumido un riesgo medio de obstrucción (arrastre de cañas, arbustos y objetos de dimensiones similares en cantidades importantes), por lo que se ha dejado un resguardo mínimo de 0,75 metros entre el intradós y el nivel máximo del agua.

Para las obras de drenaje longitudinal se adoptará un periodo de retorno de 25 años (IMD alta).

#### 3.2 DRENAJE TRANSVERSAL

En el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal se ha empleado la fórmula de Manning para el cálculo del calado dentro del conducto:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

- V: velocidad del agua en m/s.
- n: coeficiente que depende de la rugosidad del conducto (0,015 para conductos de hormigón armado).
- $R_h$ : radio hidráulico en m.
- S: pendiente en tanto por uno.

Se han proyectado marcos prefabricados rectangulares de hormigón armado, cerrados y de junta machihembrada para las Cuenca A, B y D y una cuneta revestida en hormigón para la Cuenca C, ya que vierte directamente a la glorieta y la solución más adecuada es desviar este caudal al Marco B. En el Anexo 1 se adjuntan las fichas técnicas de los marcos.

En la Tabla 15 se muestra un resumen de las obras de drenaje transversal calculadas para cada cuenca. Bajo ella, se explica el significado de cada columna:

Cuenca	Caudal (m³/s)	Caudal de diseño (m³/s)	n	Pendiente obra (m/m)	Base marco (m)	Calado (m)	Altura marco (m)	Velocidad ( $T_r=500$ ) (m/s)	Velocidad ( $T_r=100$ ) (m/s)	Observaciones
Cuenca A	56,39	56,39	0,014	2	3,5	1,75	2,5	9,23	7,74	
Cuenca B	19,51	26,19	0,014	1,5	3	1,23	2	6,36	6,27	El caudal de diseño es el resultante de sumar el de la cuenca C (cuneta que vierte a marco B) y el de la cuenca B.
Cuenca C	6,68	6,68	0,015	2	-	0,66	-	4,86	4,11	Para esta cuenca se ha utilizado una cuneta revestida trapezoidal de base 0,75 m, altura 0,75 metros y talud 2:1 que vierte al marco B.
Cuenca D	9,21	9,21	0,014	1	2	1,02	2	4,53	3,8	

Tabla 15. Características de los dispositivos de drenaje transversal.

- **Caudal:** caudal que aporta la cuenca para un período de retorno de 500 años.
- **Caudal de diseño:** caudal que circula por la obra de drenaje y que va a ser utilizado como caudal de diseño.
- **n:** coeficiente de rugosidad. Se toma mayor en la cuenca C porque el dispositivo de drenaje se realiza in situ.
- **Pendiente:** pendiente de la obra de drenaje.
- **Base marco:** longitud del ancho del marco rectangular. En la cuenca C no procede porque se ha solucionado con una cuneta revestida.
- **Calado:** altura de la lámina de agua para el caudal y las características del dispositivo de drenaje que corresponda.
- **Altura marco:** altura del marco rectangular teniendo en cuenta los 0,75 metros de resguardo.
- **Velocidad ( $T_r=500$ ):** velocidad del agua para periodo de retorno igual a 500 años y el caudal y las características del dispositivo de drenaje que correspondan.
- **Velocidad ( $T_r=100$ ):** velocidad del agua para periodo de retorno igual a 100 años y el caudal y las características del dispositivo de drenaje que correspondan.

- **Observaciones:** aclaraciones sobre aspectos relativos a las obras de drenaje.

Además de los tres marcos rectangulares, se han colocado dos marcos de 3 x 3 m con un 2 % de pendiente en el PK 2200 para dar continuidad a la vereda que cruza la carretera.

En la Tabla 16 se muestra un resumen con la disposición y dimensiones de los dispositivos de drenaje.

Dispositivo	Base marco (m)	Altura marco (m)	Base cuneta (m)	Altura cuneta (m)	Talud (H:V)	PK
Marco A	3,5	2,5	-	-	-	790
Marco B	3	2	-	-	-	100
Marco D	2	2	-	-	-	2490
Vereda	2 x 3	3	-	-	-	2200
Cuneta	-	-	0,75	0,75	2:1	Rodeando glorieta hasta PK100

Tabla 16. Dimensiones y situación de los dispositivos de drenaje.

Se ha comprobado también si existe control de entrada siguiendo las indicaciones de la Instrucción 5.2 IC de Drenaje Superficial. En la Tabla 17 se muestra un resumen de los resultados.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Obras drenaje	Resultados del cálculo									Longitud obra	Sección		Condiciones de control de entrada											
	Nº	i(%)	Q (m3/s)	y (m)	v (m/s)	yc (m)	Fr	ic(%)	Régimen		Ancho	Alto	A	B	(L/J)lim <sub>(1)</sub>	L/J	C	L/J/(L/J)lim	(He)máx <sub>(2)</sub>	Q <sub>específico</sub>	He/H <sub>(3)</sub>	He	D	¿CUMPLE?
Marco A	1	2,00	56,39	1,75	9,23	2,98	2,23	0,500	Supercrítico	12,00	3,50	2,50	SI	SI	1300	6	SI	0,005	7,50	1,30	2,95	7,38	SI	<b>SI</b>
Marco B	1	1,50	26,19	1,23	6,36	1,98	1,93	0,470	Supercrítico	12,00	3,00	2,00	SI	SI	1150	8	SI	0,007	6,00	0,99	2,00	4,00	SI	<b>SI</b>
Marco D	1	1,00	9,21	1,02	4,53	1,29	2,05	0,540	Supercrítico	12,00	2,00	2,00	SI	SI	650	12	SI	0,018	6,00	0,52	1,10	2,20	SI	<b>SI</b>

Tabla 17. Comprobación de control de entrada.

(1) Figura 5,13de la Instrucción

(2) Figura 5,15 de la Instrucción.

(3) Figura 5.10 de la Instrucción.

- A: indica si el conducto es recto y su sección y pendiente son constantes (condición a) del apartado 5.3.2.
- B: indica si se cumple  $y < y_c < H$  (condición b) del apartado 5.3.2.
- C: indica si se cumple que  $L/J$  es menor que las indicadas en las figuras 5.12 a 5.14 de la instrucción.
- D: indica si se cumple que el nivel de agua de entrada del conducto resultante de los cálculos no rebasa el de la figura 5.15.

### 3.3 DRENAJE LONGITUDINAL




Debido a que la carretera se encuentra toda ella en terraplén, se han proyectado dos únicas soluciones relacionadas con el drenaje del agua que se debe evacuar de la calzada:

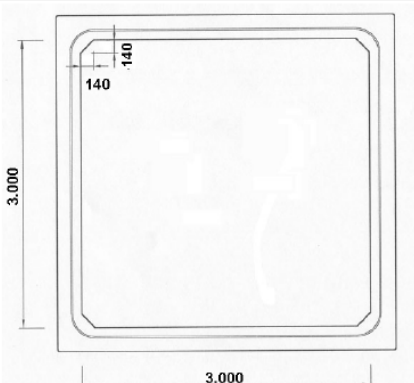
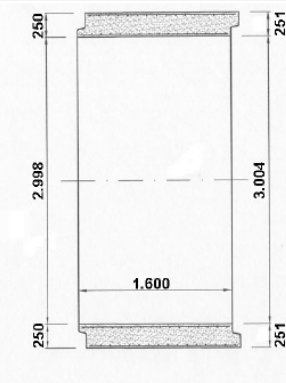
- Se han proyectado cunetas en tierra en la base del terraplén, de dimensiones 0,80 x 0,40 m (ancho x alto).
- Se han proyectado bajantes prefabricadas de hormigón cada 40 metros y bordillos de coronación en toda la traza, excepto en el margen de las curvas hacia donde no drena el pavimento.






## ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DE LOS MARCOS PREFABRICADOS.

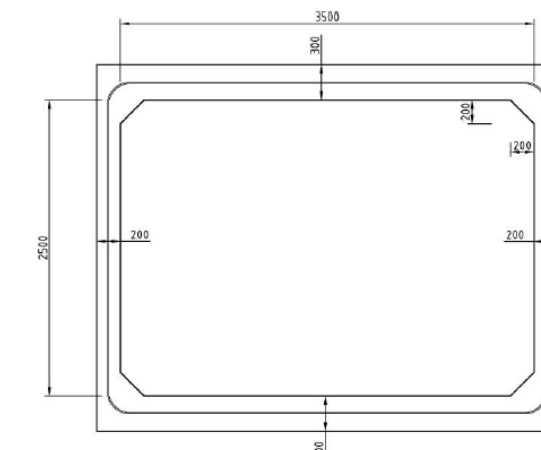
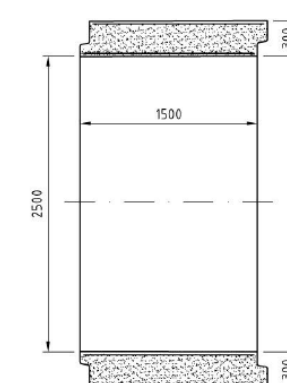
### MARCO DE HORMIGÓN ARMADO 3,00x3,00x1,6 (25/25) Junta Machihembrada

				Ficha Técnica Número: CF1100 Revision: D Fecha: 02/12/2009																													
Denominación Comercial																																	
MARCO DE HORMIGÓN ARMADO 3,00x3,00x1,6 (25/25) Junta Machihembrada																																	
Norma de Referencia																																	
UNE-EN 14844:2007 +A1 - Diciembre 2008																																	
Características																																	
Medidas (mm)			Espesor (mm)		Longitud útil (mm)																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Nominal</th> <th colspan="2">Real</th> <th rowspan="2">Tolerancia</th> </tr> <tr> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> <tr> <td>3.000</td> <td>3.000</td> <td>3.004/2.998</td> <td>3.004/2.998</td> <td>-10/+15</td> </tr> </table>			Nominal		Real		Tolerancia	Ancho	Alto	Ancho	Alto	3.000	3.000	3.004/2.998	3.004/2.998	-10/+15	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Nominal</th> <th colspan="2">Real</th> <th rowspan="2">Tolerancia</th> </tr> <tr> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> </tr> <tr> <td>250</td> <td>250</td> <td>251/250</td> <td>251/250</td> <td>±10</td> </tr> </table>		Nominal		Real		Tolerancia	Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral	250	250	251/250	251/250	±10	1.600 ±16
Nominal		Real		Tolerancia																													
Ancho	Alto	Ancho	Alto																														
3.000	3.000	3.004/2.998	3.004/2.998	-10/+15																													
Nominal		Real		Tolerancia																													
Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral																														
250	250	251/250	251/250	±10																													
Tolerancias de la junta (mm)			Planicidad con regla 1,5 m. (mm)		Diferencia max. diagonales (mm)																												
±6			10		15																												
Tipo de Junta			Peso (Tm/unidad)		Uds./Camión (24 Tm)																												
(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN			13.0		2																												
Sobrecarga de tierra			Materiales																														
T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 -- T10 -- T11 El nº indica la cobertura de tierras en m.			HA-30 B 500 S - B 500 T																														







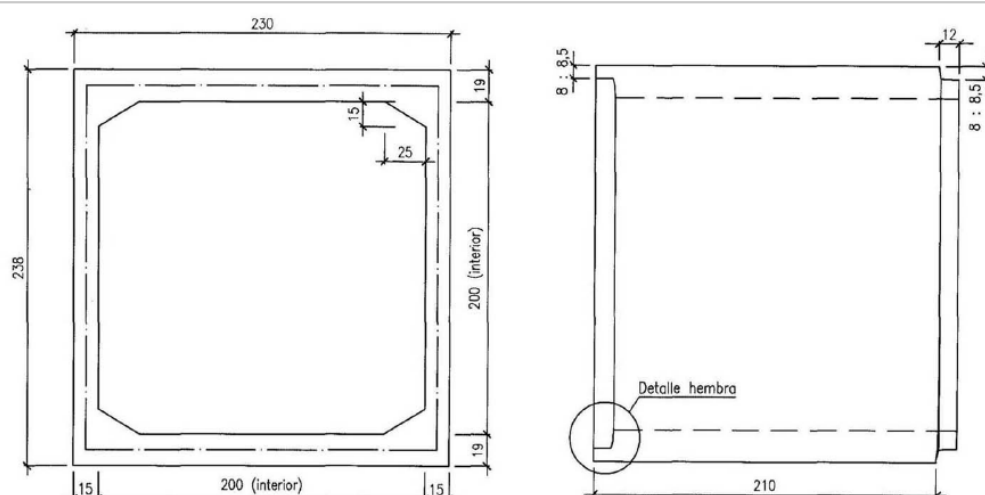
### MARCO DE HORMIGÓN ARMADO 3,50x2,50x1,50 (30/20) Junta Machihembrada

				Ficha Técnica Número: CF1105 Revision: A Fecha: 25/10/2010																													
Denominación Comercial																																	
MARCO DE HORMIGÓN ARMADO 3,50x2,50x1,50 (30/20) Junta Machihembrada																																	
Norma de Referencia																																	
UNE-EN 14844:2007 +A1 - Diciembre 2008																																	
Características																																	
Medidas (mm)			Espesor (mm)		Longitud útil (mm)																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Nominal</th> <th colspan="2">Real</th> <th rowspan="2">Tolerancia</th> </tr> <tr> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> <tr> <td>3.500</td> <td>2.500</td> <td>3.503 / 3.497</td> <td>2.503 / 2.497</td> <td>-10/+15</td> </tr> </table>			Nominal		Real		Tolerancia	Ancho	Alto	Ancho	Alto	3.500	2.500	3.503 / 3.497	2.503 / 2.497	-10/+15	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Nominal</th> <th colspan="2">Real</th> <th rowspan="2">Tolerancia</th> </tr> <tr> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> </tr> <tr> <td>300</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>±10</td> </tr> </table>		Nominal		Real		Tolerancia	Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral	300	200	300	200	±10	1.500 ±15
Nominal		Real		Tolerancia																													
Ancho	Alto	Ancho	Alto																														
3.500	2.500	3.503 / 3.497	2.503 / 2.497	-10/+15																													
Nominal		Real		Tolerancia																													
Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral																														
300	200	300	200	±10																													
Tolerancias de la junta (mm)			Planicidad con regla 1,5 m. (mm)		Diferencia max. diagonales (mm)																												
±6			10		15																												
Tipo de Junta			Peso (Tm/unidad)		Uds./Camión (24 Tm)																												
(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN			12.500		2																												
Sobrecarga de tierra			Materiales																														
T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 -- T10 -- T11 El nº indica la cobertura de tierras en m.			HA-30 B 500 S - B 500 T																														







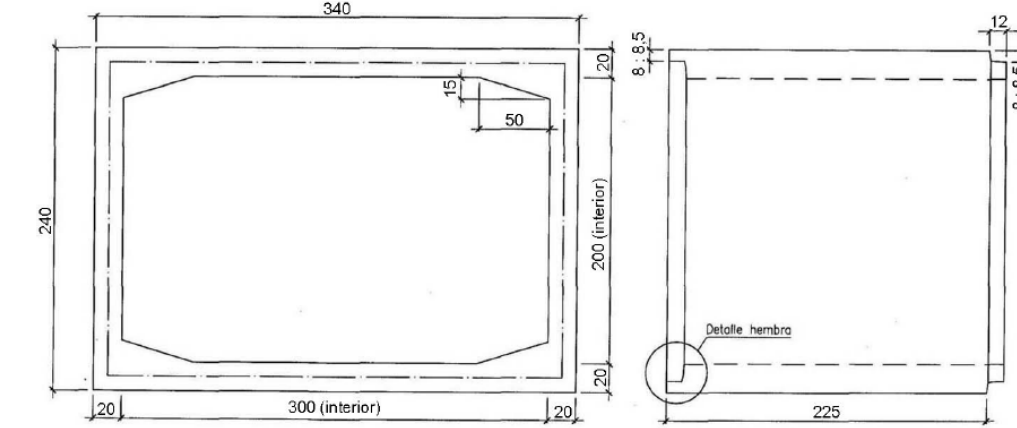
MARCO DE HORMIGÓN ARMADO FP 2,00x2,00x2,10 (19/15) Junta Machihembrada

						Ficha Técnica Número: CF2040 Revision: D Fecha: 02/12/2009																											
Denominación Comercial																																	
MARCO DE HORMIGÓN ARMADO FP 2,00x2,00x2,10 (19/15) Junta Machihembrada																																	
Norma de Referencia																																	
UNE-EN 14844:2007 +A1 - Diciembre 2008																																	
Características																																	
Medidas (mm)			Espesor (mm)			Longitud útil (mm)																											
<table border="1"> <tr> <th>Nominal</th> <th colspan="3">Real</th> </tr> <tr> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>2000</td> <td>2000</td> <td>2000</td> </tr> </table>			Nominal	Real			Ancho	Alto	Ancho	Alto	2000	2000	2000	2000	<table border="1"> <tr> <th>Nominal</th> <th colspan="3">Real</th> </tr> <tr> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> </tr> <tr> <td>190</td> <td>150</td> <td>190/180</td> <td>150/140</td> </tr> </table>			Nominal	Real			Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral	190	150	190/180	150/140	<table border="1"> <tr> <th>Tolerancia</th> </tr> <tr> <td>-10/+15</td> </tr> </table>		Tolerancia	-10/+15
Nominal	Real																																
Ancho	Alto	Ancho	Alto																														
2000	2000	2000	2000																														
Nominal	Real																																
Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral																														
190	150	190/180	150/140																														
Tolerancia																																	
-10/+15																																	
<table border="1"> <tr> <th>Tolerancia</th> </tr> <tr> <td>±6</td> </tr> </table>			Tolerancia	±6	<table border="1"> <tr> <th>Planicidad con regla 1,5 m. (mm)</th> </tr> <tr> <td>10</td> </tr> </table>			Planicidad con regla 1,5 m. (mm)	10	<table border="1"> <tr> <th>Diferencia max. diagonales (mm)</th> </tr> <tr> <td>10</td> </tr> </table>		Diferencia max. diagonales (mm)	10																				
Tolerancia																																	
±6																																	
Planicidad con regla 1,5 m. (mm)																																	
10																																	
Diferencia max. diagonales (mm)																																	
10																																	
<table border="1"> <tr> <th>Tipo de Junta</th> </tr> <tr> <td>(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN</td> </tr> </table>			Tipo de Junta	(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN	<table border="1"> <tr> <th>Peso (Tm/unidad)</th> </tr> <tr> <td>8,1</td> </tr> </table>			Peso (Tm/unidad)	8,1	<table border="1"> <tr> <th>Uds./Camión (24 Tm)</th> </tr> <tr> <td>3</td> </tr> </table>		Uds./Camión (24 Tm)	3																				
Tipo de Junta																																	
(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN																																	
Peso (Tm/unidad)																																	
8,1																																	
Uds./Camión (24 Tm)																																	
3																																	
<table border="1"> <tr> <th>Sobrecarga de tierra</th> </tr> <tr> <td>T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 ..... T12 El nº indica la cobertura de tierras en m.</td> </tr> </table>			Sobrecarga de tierra	T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 ..... T12 El nº indica la cobertura de tierras en m.	<table border="1"> <tr> <th>Materiales</th> </tr> <tr> <td>HA-30 B 500 S - B 500 T</td> </tr> </table>					Materiales	HA-30 B 500 S - B 500 T																						
Sobrecarga de tierra																																	
T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 ..... T12 El nº indica la cobertura de tierras en m.																																	
Materiales																																	
HA-30 B 500 S - B 500 T																																	

MARCO DE HORMIGÓN ARMADO FP 3,00x2,00x2,25 (20/20) Junta Machihembrada

						Ficha Técnica Número: CF2201 Revision: D Fecha: 02/12/2009																											
Denominación Comercial																																	
MARCO DE HORMIGÓN ARMADO FP 3,00x2,00x2,25 (20/20) Junta Machihembrada																																	
Norma de Referencia																																	
UNE-EN 14844:2007 +A1 - Diciembre 2008																																	
Características																																	
Medidas (mm)			Espesor (mm)			Longitud útil (mm)																											
<table border="1"> <tr> <th>Nominal</th> <th colspan="3">Real</th> </tr> <tr> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> </tr> <tr> <td>3000</td> <td>2000</td> <td>3000</td> <td>2000</td> </tr> </table>			Nominal	Real			Ancho	Alto	Ancho	Alto	3000	2000	3000	2000	<table border="1"> <tr> <th>Nominal</th> <th colspan="3">Real</th> </tr> <tr> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> <th>Dintel/Base</th> <th>Lateral</th> </tr> <tr> <td>200</td> <td>200</td> <td>200/190</td> <td>200/190</td> </tr> </table>			Nominal	Real			Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral	200	200	200/190	200/190	<table border="1"> <tr> <th>Tolerancia</th> </tr> <tr> <td>-10/+15</td> </tr> </table>		Tolerancia	-10/+15
Nominal	Real																																
Ancho	Alto	Ancho	Alto																														
3000	2000	3000	2000																														
Nominal	Real																																
Dintel/Base	Lateral	Dintel/Base	Lateral																														
200	200	200/190	200/190																														
Tolerancia																																	
-10/+15																																	
<table border="1"> <tr> <th>Tolerancia</th> </tr> <tr> <td>±6</td> </tr> </table>			Tolerancia	±6	<table border="1"> <tr> <th>Planicidad con regla 1,5 m. (mm)</th> </tr> <tr> <td>10</td> </tr> </table>			Planicidad con regla 1,5 m. (mm)	10	<table border="1"> <tr> <th>Diferencia max. diagonales (mm)</th> </tr> <tr> <td>15</td> </tr> </table>		Diferencia max. diagonales (mm)	15																				
Tolerancia																																	
±6																																	
Planicidad con regla 1,5 m. (mm)																																	
10																																	
Diferencia max. diagonales (mm)																																	
15																																	
<table border="1"> <tr> <th>Tipo de Junta</th> </tr> <tr> <td>(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN</td> </tr> </table>			Tipo de Junta	(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN	<table border="1"> <tr> <th>Peso (Tm/unidad)</th> </tr> <tr> <td>13</td> </tr> </table>			Peso (Tm/unidad)	13	<table border="1"> <tr> <th>Uds./Camión (24 Tm)</th> </tr> <tr> <td>2</td> </tr> </table>		Uds./Camión (24 Tm)	2																				
Tipo de Junta																																	
(MACHO-HEMBRA) HORMIGÓN																																	
Peso (Tm/unidad)																																	
13																																	
Uds./Camión (24 Tm)																																	
2																																	
<table border="1"> <tr> <th>Sobrecarga de tierra</th> </tr> <tr> <td>T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 El nº indica la cobertura de tierras en m.</td> </tr> </table>			Sobrecarga de tierra	T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 El nº indica la cobertura de tierras en m.	<table border="1"> <tr> <th>Materiales</th> </tr> <tr> <td>HA-30 B 500 S - B 500 T</td> </tr> </table>					Materiales	HA-30 B 500 S - B 500 T																						
Sobrecarga de tierra																																	
T0 -- T2 -- T4 -- T6 -- T8 El nº indica la cobertura de tierras en m.																																	
Materiales																																	
HA-30 B 500 S - B 500 T																																	

La hipótesis de cálculo contempla: sobrecarga de tráfico de 600 kN + 4 kN/m<sup>2</sup> (S.Uso) + tierras + firme, sin adosar, ambiente Qa.

## ANEJO N° 7

# SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

## ÍNDICE

1	Introducción	80	4.1	Hitos De Arista	84
2	Señalización Horizontal	80	4.1.1	Descripción	84
2.1	Normativa	80	4.1.2	Criterios De Implantación	84
2.2	Tipología De Las Marcas Viales	80	4.2	Hitos Kilométricos	84
2.2.1	Marcas Longitudinales	80	4.3	Captafaros	84
2.2.2	Marcas Transversales	81	4.4	Balizas.	85
2.2.3	Flechas	81	5	Defensas	85
2.2.4	Inscripciones	82	5.1	Introducción	85
2.2.5	Otras Marcas	82	5.2	Normativa	85
3	Señalización Vertical	83	5.3	Criterios De Instalación De Barreras De Seguridad	85
3.1	Normativa	83			
3.2	Descripción	83			
3.2.1	Dimensiones	83			
3.2.2	Retroreflectancia	83			
3.2.3	Posición Longitudinal	83			
3.2.4	Posición Transversal.	83			
3.2.5	Altura.	83			
3.3	Señalización Específica	83			
3.3.1	Adelantamiento	83			
3.4	Glorietas	83			
4	Balizamiento	84			

## 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los criterios y normativas utilizadas para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias en el presente proyecto.

## 2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 2.1 NORMATIVA

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las indicaciones presentes en la Norma 8.2 IC sobre marcas viales.

En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, borde de isleta, etc.

Las características de los materiales a utilizar y la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 2.2 TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

Las marcas viales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

#### 2.2.1 Marcas longitudinales

- Línea separadora de carriles con posibilidad de adelantamiento

Línea blanca discontinua de 0,10 m de ancho con la secuencia de 3,5 m de trazo y 9 m de vano (M-1.1).

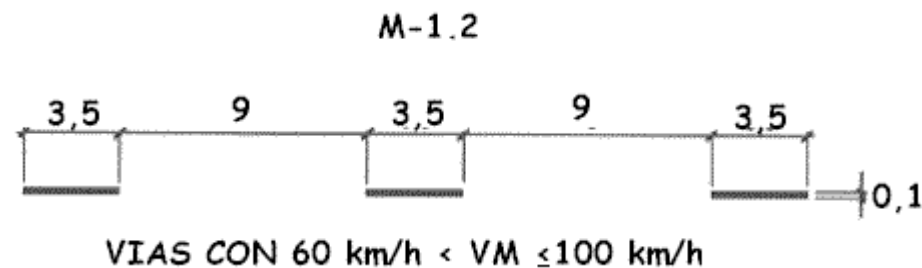


Figura 1. Marca M-1.1. Fuente: Norma 8.2 IC.

- Línea separadora de carriles sin posibilidad de adelantamiento

La marca longitudinal continua para separación de sentidos podrá ir acompañada de una marca longitudinal discontinua adosada. En tal caso, su función se referirá únicamente a los vehículos cuyos conductores encuentren la marca continua por el lado del carril por el que circulan.

En los casos en que la marca longitudinal continua se utilice como consecuencia de la falta de visibilidad para adelantamiento, se iniciará cuando la distancia de visibilidad disponible -observador y obstáculo a 1,2 metros de altura sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de su carril- sea inferior a la necesaria indicada en la Tabla 1 en función de la velocidad máxima permitida VM.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

Tabla 1. Distancia de visibilidad necesaria (DVN) para no iniciar la marca continua de prohibición de adelantamiento o para finalizarla en vías de nuevo trazado. Fuente: Norma 8.2 IC.

Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento quede un tramo de una longitud inferior a la dada por la tabla 1, se unirán ambas prohibiciones, ya que no se cuenta con suficiente distancia para completar el adelantamiento o para desistir de él. En vías de nuevo trazado es deseable que la longitud del tramo no baje de la indicada en la Tabla 2.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DM (m)	160	200	245	290	340	385	435

Tabla 2. Distancia deseable entre dos marcas continuas de prohibición de adelantamiento en vías de nuevo trazado. Fuente: Norma 8.2 IC.

Se dispondrá una línea blanca continua de 0,1 m de ancho (M-2.2).

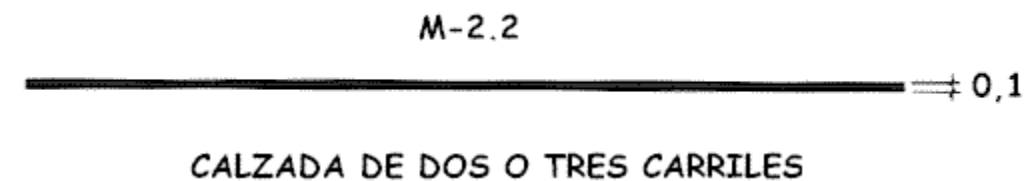


Figura 2. Marca M-2.2. Fuente: Norma 8.2 IC.

- Línea para borde de calzada.

Se utilizará como delimitación del borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada.

Se prolongará a lo largo de toda la vía, excepto en las intersecciones y accesos permitidos.

Se empleará la Marca M-2.6.



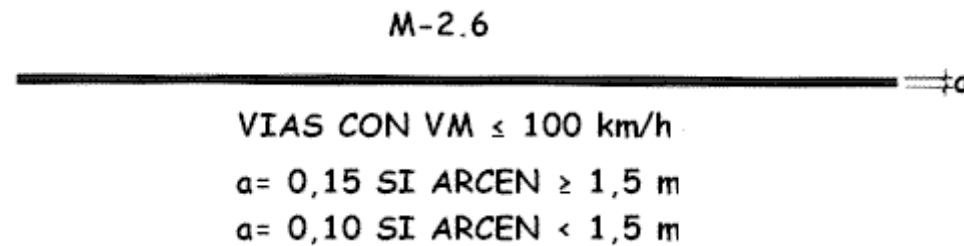


Figura 3. Marca M-2.6. Fuente: Norma 8.2 IC.

- Línea continua para contorno de isleta infranqueable.

Tiene como función la indicación de los límites de una zona de calzada excluida al tráfico, como son las isletas deflectoras que preceden a las glorietas.

La anchura será la correspondiente a la marca para borde de calzada en que esté situada.

- Línea continua adosada a línea discontinua.

Cumplirá la función de separar los sentidos de circulación y prohibir el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua. La marca continua deberá ocupar el eje de separación entre carriles.

Su longitud se corresponderá a cada marca continua o discontinua considerada por separado en el sentido correspondiente.

Para el tramo de estudio se empleará la Marca M-3.2:

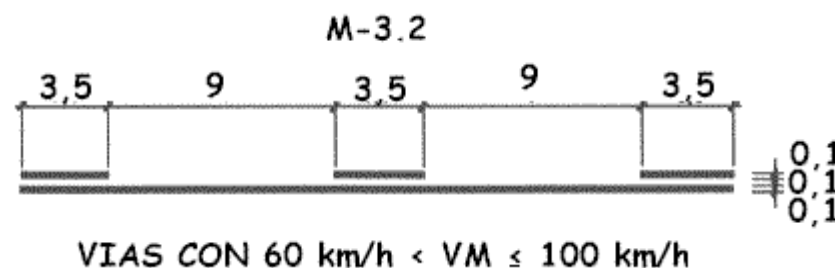


Figura 4. Marca M-3.2. Fuente: Norma 8.2 IC.

### 2.2.2 Marcas transversales

- Línea de ceda el paso.

Línea discontinua dispuesta a lo ancho del carril que indica que ningún vehículo debe rebasarla cuando tenga que ceder el paso.

Se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para separación de sentidos, esté completo.

Su longitud comprenderá toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso.

Se dispondrá la Marca M-4.2:

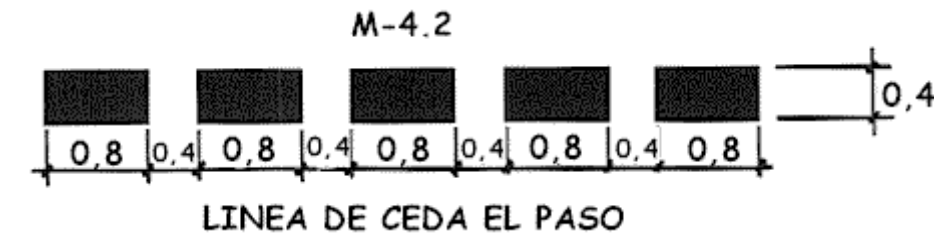


Figura 5. Marca M-4.2. Fuente: Norma 8.2 IC.

### 2.2.3 Flechas

- Flecha de retorno.

Flecha situada aproximadamente en el eje de una calzada de doble sentido de circulación y apuntando hacia la derecha, anuncia la proximidad de una línea continua que implica la prohibición de circular por su izquierda e indica, por tanto, que todo conductor debe circular con su vehículo por el carril a la derecha de la flecha.

La zona de preaviso anterior al principio de una marca continua de prohibición de adelantamiento deberá disponerse a partir de la sección en que la distancia de visibilidad disponible sea inferior a la necesaria dada por la Tabla 3 en función de la velocidad máxima VM permitida en el tramo.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	185	230	270	310	350	390	435

Tabla 3. Distancia de visibilidad necesaria (DVN) al principio de una zona de preaviso. Fuente: Norma 8.2 IC.

En el caso de que no resultase posible la determinación de la distancia de visibilidad disponible a que se refiere el párrafo anterior, la longitud mínima de la zona de preaviso anterior al principio de una prohibición de adelantamiento no deberá ser inferior a la fijada por la tabla 5.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	95	115	135	155	175	190	215

Tabla 4. Longitud mínima de una zona de preaviso. Fuente: Norma 8.2 IC.

La flecha de retorno más próxima al principio de la marca continua deberá situarse en el centro del segundo vano (correspondiente a la marca discontinua) anterior a aquella. La segunda flecha se situara dejando un vano libre. Las demás flechas, hasta agotar la longitud de la zona de preaviso, se situaran dejando cada vez mas vanos libres: La tercera dejando 3 para  $V > 70$  kilómetros por hora, y las siguientes dejando 5 para  $VM > 80$  kilómetros por hora.

Marca: M-5.5.

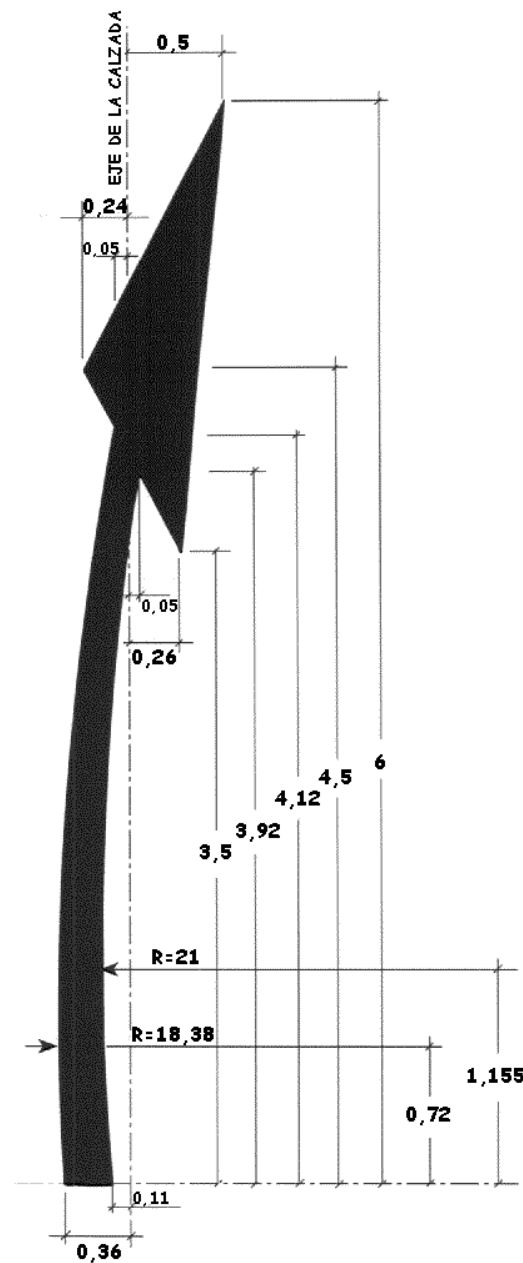


Figura 6. Marca M-5.5. Fuente: Norma 8.2 IC.

#### 2.2.4 Inscripciones

- Señal horizontal de ceda el paso.

Indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.

Se empleará la Marca M-6.5:

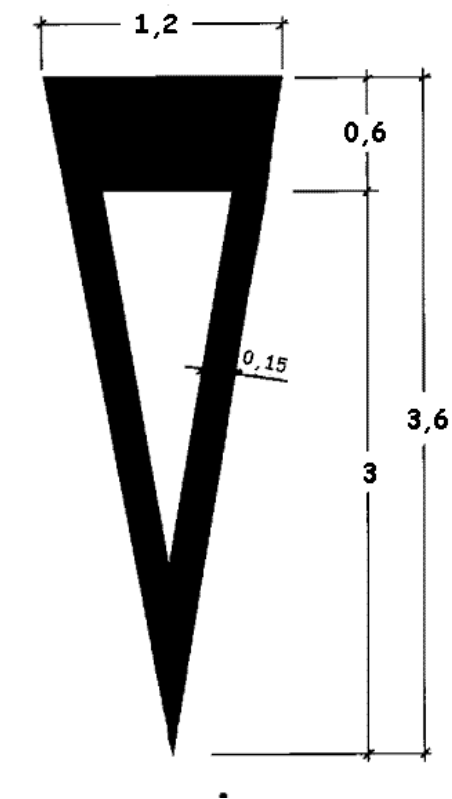


Figura 7. Marca M-6.5. Fuente: Norma 8.2 IC.

#### 2.2.5 Otras marcas

- Cebreado.

Se utilizarán para incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, como indicación por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen de hacia qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.

Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

Se empleará la Marca M-7.2:

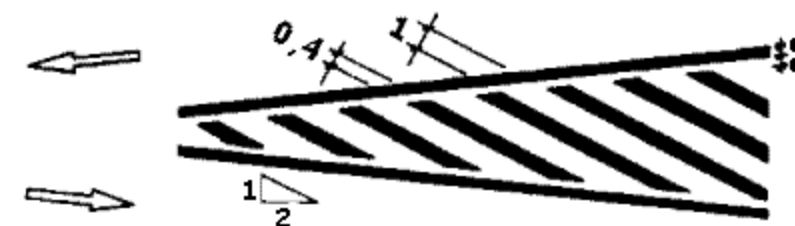


Figura 8. Marca M-7.2 para vías con VM <60 km/h y circulación en doble sentido. Fuente: Norma 8.2 IC.

### 3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

#### 3.1 NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma 8.1 IC Señalización Vertical, de 2014.

#### 3.2 DESCRIPCIÓN

En esta obra se proyectan señales de los tipos siguientes:

- Señales de advertencia de peligro. Son las señales tipo P.
- Señales de reglamentación. Son las señales tipo R.
- Señales de indicación. Son las señales tipo S.

##### 3.2.1 Dimensiones

En cuanto a las dimensiones de las señales y sus elementos constitutivos, se ha de cumplir lo siguiente:

- Señales circulares: 900 mm de diámetro
- Señales triangulares: 1350 mm de lado.

Los carteles se dimensionaran en función de los nombres y mensajes que en ellos se indican y teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con las normas de composición de carteles de pórticos, preavisos, croquis y flecha de la Norma 8.2 IC. Todos los carteles se han diseñado de manera que cumplan los requisitos de alturas mínimas y separaciones y sean a su vez múltiplos de 175 mm, altura de la lama básica.

##### 3.2.2 Retrorreflectancia

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a la clase RA2.

Las especificaciones de los materiales retrorreflectantes serán las incluidas en el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

##### 3.2.3 Posición longitudinal

Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

##### 3.2.4 Posición transversal.

Las señales de contenido fijo se colocarán en el margen derecho de la plataforma y también en el izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 1 metro del borde del arcén.

##### 3.2.5 Altura.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 1,8 m.

### 3.3 SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA

#### 3.3.1 Adelantamiento

Al principio de un tramo de prohibición del adelantamiento se situarán dos señales R-305, una a cada lado de la calzada, y en su final una señal R-502.

### 3.4 GLORIETAS

El cartel que anuncia la presencia de una glorieta es un cartel lateral compuesto por una imagen en planta de la glorieta junto con los principales destinos de cada una de las salidas. Cuando existan limitaciones naturales del espacio se podrán usar banderolas.

La presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal P-4 situada a unos 200 m de la marca vial M-4.2.

Las reducciones de velocidad en cada tramo de acceso se señalizarán según la Figura 10.

La obligación de ceder el paso se señalizará con una señal R-1, en correspondencia con la marca vial M-4.2, duplicándose esta señal sobre la isleta perimetral situada a la izquierda de la entrada cuando se acceda por 2 o más carriles.

Frente a cada entrada se colocará una señal R-402 en la isleta central.

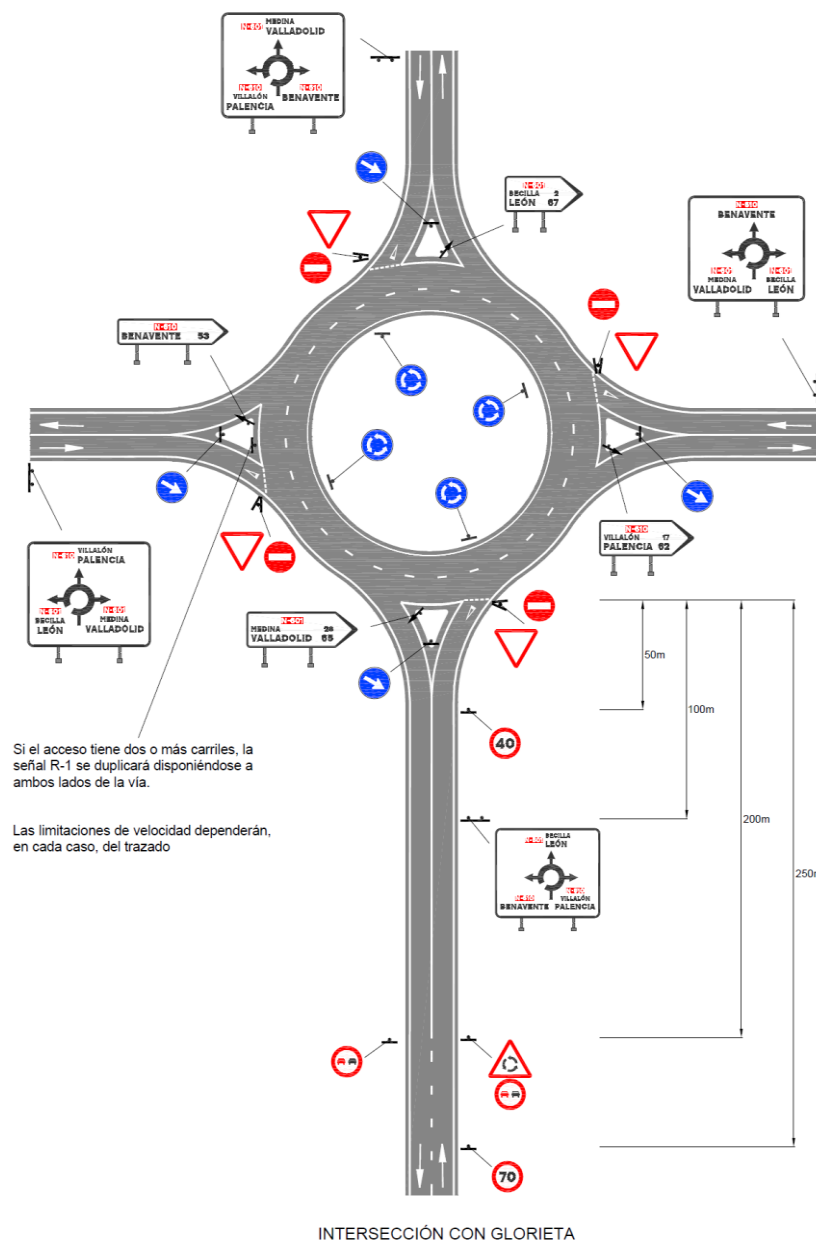


Figura 9. Señalización glorieta. Fuente: Norma 8.1 IC.

## 4 BALIZAMIENTO

El balizamiento constituye un conjunto de instalaciones complementarias a las marcas viales cuya función es guiar a los conductores, aumentando la seguridad y la comodidad de la conducción.

Se han considerado los siguientes elementos de balizamiento:

- Hitos de arista.
- Hitos kilométricos.
- Captafaros.

- Balizas.

### 4.1 HITOS DE ARISTA

#### 4.1.1 Descripción

Para su diseño e implantación se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se ha proyectado la implantación de hitos de arista tipo I, situados a ambos lados de la plataforma a una distancia de 50m.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje.

#### 4.1.2 Criterios de implantación

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla 5.

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº HITOS POR HM	1º HM CONTIGUO.	2º HM CONTIGUO.	3º HM CONTIGUO.	4º HM CONTIGUO.
< 100	10	10	12,5	16,66	25	50
100-150	12,5	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
601-700	33,33	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Tabla 5. Distancia entre hitos. Fuente: O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio.

### 4.2 HITOS KILOMÉTRICOS

Se instalarán hitos kilométricos reflexivos de 60 x 40 cm.

### 4.3 CAPTAFAROS



Se han proyectado elementos captafaros dispuestos cada 25 m de tipo permanente adosados a la calzada y colocados en las barreras de seguridad.

#### 4.4 BALIZAS.

Su función principal es reforzar las zonas no pisables. Están fabricadas en material flexible para recuperar su forma inicial cuando son sometidas a esfuerzos deformantes.

Tendrán forma cilíndrica, 750 mm de alto y 200 mm de diámetro entre. Estarán colocados en las isletas deflectoras que preceden a las glorietas y situados a 1 metro entre sí.

## 5 DEFENSAS

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Las barreras de seguridad son elementos de la carretera cuya función es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves, pero no evitan que el mismo se produzca, ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo.

### 5.2 NORMATIVA

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, además de las Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas aprobada por la Orden Circular 28/2009.

### 5.3 CRITERIOS DE INSTALACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

Debido a que toda la traza se encuentra en terraplén, se ha optado por colocar barreras metálicas de seguridad del tipo BMSNA4/T en toda ella. El poste será tubular de 120 mm de diámetro. El nivel de contención recomendado para un tipo de accidente normal (existencia de terraplén de taludes menores a 5:1) y una IMD<sub>p</sub> menor de 400 vehículos pesados al día por sentido es el nivel N2 y su ancho de trabajo es de 1 metro.

No son necesarios sistemas de protección para motociclistas.

En los planos de proyecto se detallan los componentes de las barreras y características de cada uno de ellos.

Se abatirán hasta el terreno los 12 m extremos de la barrera de seguridad. Las tres vallas extremas tendrán postes cada 2 m, los cinco postes más bajos no tendrán separador y los dos últimos quedarán completamente enterrados, como se especifica en la Figura 11.

Los postes se hincarán directamente en el terreno.

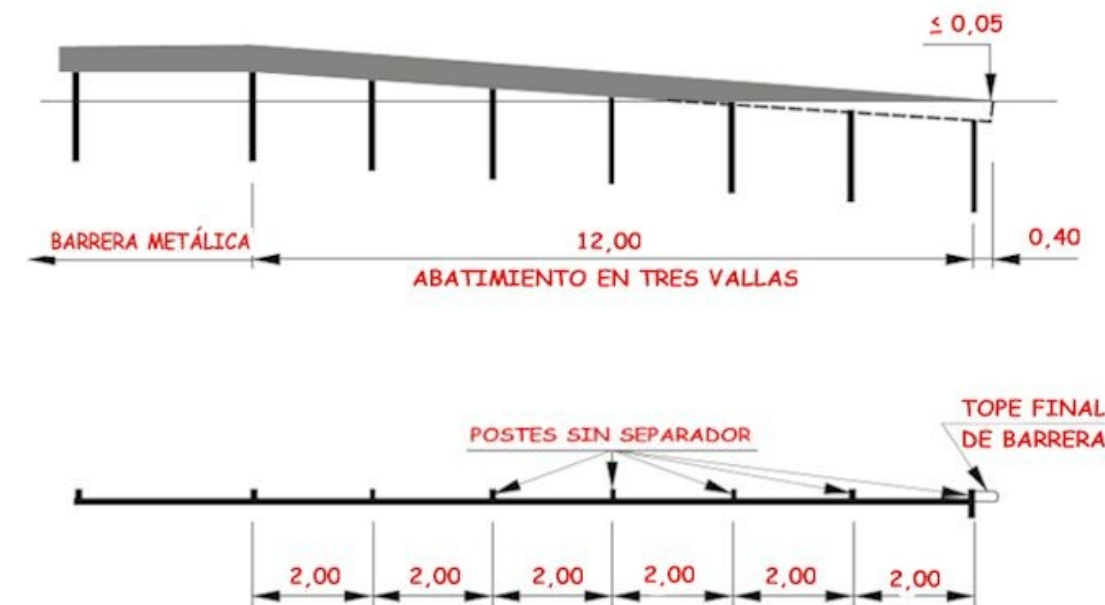


Figura 10. Abatimiento para barreras de seguridad metálicas simples con una sola valla. Fuente: Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.



## ANEJO N° 8

# SOLUCIÓN AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

## ÍNDICE

1	Introducción	88
2	Solución al tráfico	88
2.1	Glorietas	88
2.2	Resto de caminos interceptados	88



## ANEJO N° 9

# TERRENOS AFECTADOS

## ÍNDICE

1	Introducción	91
2	Superficie ocupada	91
3	Coste	91
3.1	Precios unitarios	91
3.2	Valoración económica	91



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla la ocupación necesaria para la ejecución de las obras del proyecto y su coste.

Para la obtención de las superficies a expropiar se ha seguido el criterio general de ocupar 3 m a partir de los bordes exteriores de la explanación, es decir, tres metros desde las aristas de intersección de los pies de los taludes del terraplén con el terreno natural.

## 2 SUPERFICIE OCUPADA

Siguiendo el criterio expuesto, se ha creado la Tabla 1 con un resumen de parcelas ocupadas y la extensión del terreno que debe ser expropiado.

Polígono	Parcela	Uso ppal.	Área afectada(m <sup>2</sup> )
11	82	Labor o labradío regadío	2460
11	81	Labor o labradío regadío	12300
11	289	Labor o labradío regadío	3900
11	218 (s)	Agrarios regadío	7170
11	218 r	Agrarios regadío	8460
11	287 (b)	Almendo regadío	8430
11	287 (a)	Agrarios regadío	11520
11	286	Labor o labradío regadío	2190
11	31 (a)	Almendo regadío	3870
11	31 (b)	Almendo seco	1920
11	42	Labor o labradío regadío	13680
<b>TOTAL:</b>			<b>75900</b>

Tabla 1. Superficie ocupada.

## 3 COSTE

### 3.1 PRECIOS UNITARIOS

En la Tabla 2 se detalla el coste de expropiación en €/ha para cada tipo de suelo.

Uso del suelo	Precio(/ha)
Labor o labradío regadío	39.000
Agrarios regadío	70.000
Almendo regadío	25.000
Almendo seco	18.800

Tabla 2. Coste de expropiación según uso de suelo.

### 3.2 VALORACIÓN ECONÓMICA

Una vez conocidas las superficies afectadas y el coste unitario de su expropiación, se ha calculado el coste total de las expropiaciones. En la Tabla 3 se presenta un resumen de los resultados.

Polígono	Parcela	Uso ppal.	Área afectada (ha)	Precio €/ha	Coste (€)
11	82	Labor o labradío regadío	0,246	39000	9594
11	81	Labor o labradío regadío	1,23	39000	47970
11	289	Labor o labradío regadío	0,39	39000	15210
11	218 (s)	Agrarios regadío	0,717	70000	50190
11	218 r	Agrarios regadío	0,846	70000	59220
11	287 (b)	Almendo regadío	0,843	25000	21075
11	287 (a)	Agrarios regadío	1,152	70000	80640
11	286	Labor o labradío regadío	0,219	39000	8541
11	31 (a)	Almendo regadío	0,387	25000	9675
11	31 (b)	Almendo seco	0,192	18800	3609,60
11	42	Labor o labradío regadío	1,368	39000	53352
<b>TOTAL</b>			<b>7,59</b>	<b>473800</b>	<b>359.076,60</b>

Tabla 3. Coste de las expropiaciones.

El coste total de las expropiaciones asciende a 359.076,60 €.

## ANEJO N° 10

# REPOSICIÓN DE SERVICIOS

## ÍNDICE

1	Introducción	94
2	Afecciones previstas	94

## 1 INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto la definición y valoración de las obras necesarias para la realización de las reposiciones de los servicios que resulten afectados por la construcción de la carretera.

## 2 AFECCIONES PREVISTAS

Los distintos servicios situados en la zona ocupada por el nuevo trazado son los siguientes:

- Línea telefónica propiedad de Telefónica de España S.A.
- Línea eléctrica de media tensión propiedad de Iberdrola.
- Conducciones de riego de propiedad particular.

A continuación se adjunta un cuadro resumen de los servicios afectados indicando brevemente su reposición.

Compañía o particular	P.K.	Servicio	Afección	Reposición del servicio
Telefónica de España S.A.	1+200	Línea telefónica aérea.	Línea telefónica existente de la que resultarán afectados 60 m así como dos apoyos.	Se procederá al desmontaje de los 60 m de línea aérea y se canalizarán unos 60 metros de línea bajo la calzada.
Iberdrola	2+200	Línea eléctrica de baja tensión.	Afección a 150 m de línea eléctrica aérea de baja tensión.	Se procederá al desmontaje de 150 de línea aérea, instalándose posteriormente un nuevo apoyo y unos 190 metros de nueva línea, cruzando el tronco de la nueva carretera.
Particular	0+500	Tubería de riego de 160 mm de PVC.	Resultarán afectados 96 m de conducción de riego de 160 mm de PVC.	Se realizará mediante 113 m de conducción en PE de 160 mm, con dos arquetas prefabricadas para conexiones de conducciones y un paso para conducciones bajo la calzada de sección ovoide con diámetros interiores 800-1200 mm de 30 m de longitud.
Particular	1+600	Tubería de riego de 50 mm de PET.	Resultarán afectados 63 m de conducción de riego de 50 mm de PET.	Se realizará mediante 77 m de conducción en PE de 50 mm, con dos arquetas prefabricadas para conexiones de conducciones y un paso para conducciones bajo la calzada de sección ovoide con diámetros interiores 800-1200 mm de 30 m de longitud.
Particular	2+300	Tubería de riego de 160 mm de PVC.	Resultarán afectados 123 m de conducción de riego de 140 mm de PVC.	Se realizará mediante 134 m de conducción en PE de 140 mm, con dos arquetas prefabricadas para conexiones de conducciones y un paso para conducciones bajo la calzada de sección ovoide con diámetros interiores 800-1200 mm de 30 m de longitud.

Tabla 1. Servicios afectados y reposición.

## ANEJO N° 11

### GESTIÓN DE RESIDUOS



## ÍNDICE

1	Introducción	97
2	Legislación aplicable	97
3	Caracterización de los residuos	97
4	Características de los residuos	97
4.1	Introducción	97
4.2	Residuos de excavación y demolición de tierra de excavación	98
4.3	Residuos de excavación y demolición de hormigón	98
4.4	Residuos de excavación y demolición de asfalto y betún	98
4.5	Residuos de construcción de madera	99
4.6	Residuos de construcción de metales	99
4.7	Residuos de construcción de embalejes y plásticos	99
4.8	Residuos de construcción especiales como aceites y pinturas	100
5	Inventario de identificación y cuantificación de los residuos	100
6	Gestión de los residuos	101
7	Medidas de control y acopio.	101
8	Vertederos de inertes: rutas de transporte de sedimentos	102

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo regula las siguientes actuaciones y actividades:

- Identificación y cuantificación de los residuos de obra.
- Carga, transporte, almacenaje y vertido de los materiales calificados como tierras, escombros y materiales inertes asimilables.
- Instalación de contenedores o zonas de acopio destinados a su recogida y transporte.

### 2 LEGISLACIÓN APLICABLE

El marco normativo básico de aplicación en materia de gestión de residuos es el siguiente:

- Orden MAN/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº43 de 19/02/2002).
- Corrección de errores de la Orden MAN/304/2002 (BOE nº61 de 12/03/2002).
- Decreto 48/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos no Peligrosos de la Región de Murcia.
- Ley 10/1998, de residuos, que previene la producción de residuos, establece el régimen jurídico de su producción y gestión, y fomenta, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como la regulación de los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.
- Ley 13/2007, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, (BORM de 22 de enero de 2008).
- Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, concretamente en “aquellas obras en que las administraciones públicas intervenga como promotores, se establece que estas deberán fomentar las medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición y la utilización de áridos y otros productos procedentes de su valorización”.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (Transposición a derecho interno de la Directiva 1999/31).

### 3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

La caracterización de los residuos se establece en base al Listado Europeo de Residuos (LER), según la orden MAN 304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de

residuos y la lista europea de residuos (BOE nº43 de 19/02/2002), y la corrección de errores de dicha orden MAN 304/2002 (BOE nº61, de 12/03/2002).

Los residuos generados se enmarcan dentro de los capítulos siguientes:

- LER 13: Residuos de aceites y de combustibles líquidos.
- LER 15: Residuos de envases.
- LER 17: Residuos de la construcción y demolición.
- LER 20: Residuos municipales, o asimilables a urbanos.

Se pueden establecer dos grandes grupos diferenciados de residuos: los residuos establecidos en el proyecto de construcción y los generados por el propio desarrollo de las obras.

Los residuos previstos en el presente Proyecto son:

- Suelo fértil con material procedente del desbroce.
- Materiales excavados (Tierras, Piedras, Gravas).

Los residuos previstos que se generarán en el propio desarrollo de las obras serán los siguientes:

- Plásticos.
- Papel.
- Madera.
- Vidrios.
- Envases.
- Residuos de maquinaria.
- Otros.

### 4 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

Para conseguir una gestión eficiente de los residuos originados en el proceso de construcción se deben alcanzar los siguientes objetivos:

- Reducir los medios y materiales sobrantes para disminuir el volumen de residuos que se generan.
- Reutilizar los medios para usarlos nuevamente, sin transformarlos.
- Reciclar los medios y materiales sobrantes transformándolos en materia prima de nuevos productos.

La cantidad de materiales comprados se debe ajustar a las necesidades reales de ejecución de la obra. De este modo se originarán menos residuos. En las obras llega a desperdiciarse hasta un 10% de los materiales, un volumen que se convierte en residuos porque la cantidad comprada ha sido excesiva. Por lo tanto, hay que calcular correctamente la cantidad de materiales necesaria, pedirlos solamente cuando esté prevista una utilización más o menos inmediata y asegurarse de que, mientras no se hace uso de ellos, se almacenan correctamente para que no resulten dañados o inservibles.

Para incentivar la reutilización y el reciclaje se deben seguir estas dos recomendaciones:

- Todos los residuos que se producen en la obra se deben separar de manera que se facilite su valorización mediante la reutilización o el reciclaje.
- Utilizar de forma preferente productos en los que la materia prima contenga residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.

#### 4.2 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN DE TIERRA DE EXCAVACIÓN

El transporte de la tierra de excavación sobrante al vertedero causa contaminación y ocupa en él un espacio que debería destinarse a otros materiales más difíciles de valorizar.

Se debe minimizar el volumen de los sobrantes de la excavación que ha de ser desplazado fuera de la obra, porque el transporte innecesario malgasta energía, genera polución y un coste añadido.

Es necesario planificar los movimientos de tierras para reducir los sobrantes. En obra es imprescindible planificar cómo manipular el terreno para que se produzca la menor cantidad de tierras sobrantes.

Antes de decidir el traslado al vertedero, hay que prever la forma más sencilla posible para el movimiento de volúmenes de tierra, y se deberá prever también que, en algunos casos, se conservarán algunos sobrantes de excavación durante más tiempo del previsto, por si más tarde es necesario un eventual reemplazo de material poco apropiado o contaminado.

En obra se debe asegurar que las tierras no han sido contaminadas por usos anteriores o por las actividades desarrolladas sobre ellas. En ningún caso se debe intentar reutilizar ningún material que pueda estar contaminado si previamente no se limpia y un equipo experto no aplica técnicas específicas de reutilización.

El transporte de tierras a vertedero se debe realizar en camiones tapados (tanto en obra como a vertedero) para evitar que los sobrantes de tierras contaminen parte del recorrido.

#### 4.3 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN

El hormigón es el material dominante en las cimentaciones y estructuras; también se utiliza en pavimentos y diversos tipos de prefabricados no estructurales. Son, en definitiva, los materiales más frecuentes en las demoliciones y en las obras.

Estos materiales están constituidos por sustancias naturales, de modo que cada tonelada de residuos de hormigón que sea reciclado supone un ahorro aproximado de una tonelada de árido natural que debería ser extraído de las canteras, con los consiguientes impactos ambientales y paisajísticos. Así pues, reciclar los residuos de hormigón puede reportar ahorro económico y, sin duda, beneficiosos efectos ambientales.

La alternativa más ventajosa es reciclarlo en la propia obra como árido en un hormigón nuevo o en rellenos de soleras y trasdosados de muros de contención.

Además de reciclar estos residuos para otra obra, también pueden ser empleados en la formación del paisaje de las zonas ajardinadas comunes. El uso intensivo en obras civiles es igualmente otra buena opción: por ejemplo, en subbases de carreteras y como relleno de terraplenes. La puesta en práctica de estas medidas evita el uso de los áridos naturales y reducen los impactos asociados al transporte de los residuos al vertedero.

Para mejorar las posibilidades de reciclado se deben separar los residuos de hormigón de los de albañilería y, sobre todo, de la madera, metales y plásticos.

La recomendación prioritaria para los residuos de hormigón es que no se mezclen con yeso o placas de cartón-yeso, porque el contenido de sulfato de estos materiales inutilizaría tales residuos para su uso como materia prima de un hormigón nuevo. Asimismo, si se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, disminuirán las prestaciones mecánicas del producto final y quizá resulte inútil como granulado para hormigón. En cambio, este tipo de áridos sí se pueden utilizar en rellenos y sub-bases de carreteras.

Además también se considera residuo de hormigón el resultante de lavar las canaletas de los camiones hormigoneros. Para esta tarea se habilitará una zona específica en la zona de la obra.

#### 4.4 RESIDUOS DE EXCAVACIÓN Y DEMOLICIÓN DE ASFALTO Y BETÚN

Son materiales que pueden reciclarse en la propia obra o fuera de ella en una central, mediante procesos en frío o en caliente.

Las aplicaciones del aglomerado asfáltico son diversas: para repavimentar, en bordes de carreteras o para relleno de agujeros y blandones. No obstante, para reutilizar o reciclar aglomerado asfáltico es necesario mantener la calidad del material, separándolo de otros residuos que lo puedan contaminar.

Hay que prever un área específica donde almacenarlo y extremar las precauciones para que no se mezcle con los otros residuos.

Cuando se extrae el asfalto del firme de la carretera hay que hacerlo de manera que quede separada la capa superficial de asfalto de otras inferiores en las que está mezclado con otros materiales. Con posterioridad, los residuos necesitarán un pretratamiento que consiste en triturarlo hasta conseguir un material de tamaño uniforme antes de reciclarlo en nuevas mezclas.

#### 4.5 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE MADERA

Se debe distinguir entre la madera como elemento de construcción y la madera como medio auxiliar o como elemento de embalaje. En este proyecto se estudia el segundo tipo de uso.

El objetivo preferente será reutilizar los medios auxiliares y los embalajes de madera, procurando que todos ellos provengan de productos de madera recuperados.

La madera es un material que se utiliza frecuentemente como medio auxiliar de la ejecución de la obra o en el embalaje de los productos que llegan a ella. De hecho en muchas obras se utiliza más madera como medio de ejecución y embalaje que como material de construcción. Por ejemplo, los encofrados son habitualmente de madera y los palés para el transporte de materiales también.

Los medios auxiliares y embalajes que llegan a la obra se deben reutilizar tantas veces como sea posible. Solamente cuando estén muy dañados se convertirán en material para reciclar. Del mismo modo, hay que procurar que todos los medios y embalajes que se empleen provengan de productos de madera recuperados.

Los residuos de madera se deben conservar separados de otros residuos que puedan contaminarlos, para así poder reutilizarlos o reciclarlos más fácilmente. Si la madera se pudre o contamina, disminuyen sus posibilidades de ser reciclada.

En la actualidad, el palé se ha convertido en el soporte universal para el transporte de materiales a la obra y para su movimiento dentro de ella. Se utilizan y reutilizan varias veces, incluso se pueden revender. Siempre que sea posible, se deben devolver al proveedor, puesto que ésta es la manera más segura de que vuelvan a ser utilizados. Cuando se rompen o dañan se pueden reparar con trozos de otros palés previamente desmontados para disponer materiales de repuesto.

Cuando los palés se hallan en muy mal estado, se acostumbra a quemarlos en cualquier lugar de la obra. Se trata de una práctica que hay que erradicar definitivamente. Los restos de palés todavía son útiles e incluso tienen un valor económico. Pueden triturarse y convertirse en virutas para fabricar paneles aglomerados de madera o serrín y, como último destino, todavía quedaría la valorización energética.

En lo que se refiere a los encofrados, también hay que seguir una serie de recomendaciones para aprovecharlos mejor y reducir sus residuos. Los encofrados se deben usar varias veces porque admiten diversas puestas en uso. Hay que salvar los recortes de los grandes tableros para utilizarlos en piezas de menor tamaño, en rincones y en superficies de geometría no ortogonal en las que se tienen que adaptar piezas cortadas apropiadamente. Los tableros de encofrado deben guardarse bien ordenados y dispuestos para que sea más fácil reutilizarlos o transportarlos a otra obra en la que puedan volver a ser usados.

Es una buena práctica reservar en la obra una zona destinada exclusivamente a todos los residuos de madera. Si están bien ordenados y clasificados, la reutilización resulta muy fácil ya que cualquier operario que necesite madera sabrá dónde encontrarla.

Para facilitar la reutilización o el reciclado de la madera, hay que evitar tanto su tratamiento con productos químicos como el empleo innecesario de clavos.

#### 4.6 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE METALES

Se deben aprovechar todas las alternativas que se ofrecen para la recuperación de los metales porque el valor económico de la chatarra es suficiente para hacer viable el reciclado.

Los residuos metálicos del proceso de construcción, sobre todo de los embalajes, se tiran a menudo con los escombros de la obra y no llegan a reciclarse. Este tratamiento a los residuos metálicos de demolición supone desventajas frente a las ventajas de reutilizar o reciclar los metales.

A continuación se detalla cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos de metal:

- Para reducirlos, hay que conseguir que los perfiles y barras de armaduras lleguen a la obra con el tamaño definitivo. Es conveniente que lleguen listas para colocar en obra: cortadas, dobladas y, preferiblemente, montadas. Así no se producirán residuos y facilitaremos además su puesta en obra.
- Para reutilizarlos hay que prever en qué etapas de la obra se pueden originar demandas de estos restos, y almacenarlos por separado, a medida que se producen, para luego usarlos cuando se necesiten.
- Para reciclarlos (alternativa más sencilla), es conveniente separar los metales férricos de los ferrosos, ya que unos y otros tienen características diferentes, y el precio de compra también lo es. Otra alternativa es implicar al suministrador del material en la recogida de sobrantes o buscar empresas que suministren contenedores a las obras para el almacenaje del metal residual y que luego se hagan cargo de su gestión.

#### 4.7 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE EMBALAJES Y PLÁSTICOS

La gestión de los residuos de embalaje en la obra es una cuestión de previsión. Sin una planificación apropiada, el embalaje puede convertirse en un verdadero problema. Es necesario tiempo y espacio para separar y almacenar la gran diversidad de embalajes que se concentran en la obra: cartón, papel y plástico.

La mejor alternativa es que el proveedor del material recoja sus propios embalajes porque es él quien dispone de las mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos.

Si el embalaje permanece en la obra, se pueden seguir las siguientes recomendaciones para reducir su impacto:

- No separar el embalaje hasta que se vaya a emplear el producto. Así se conservará en mejores condiciones.
- Guardar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto. Si no se actúa así, se deterioran rápidamente, causan desorden en la obra y son difícilmente reciclables.
- Utilizar materiales que vengan envueltos en embalajes reciclados. Los proveedores deben saber la procedencia de los materiales de embalaje.
- Si la obra produce grandes cantidades de cartón o papel, puede ser conveniente dotarse de una máquina compactadora para reducir su volumen y venderlos ya empaquetados.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Respecto a otros tipos de plásticos (aislantes, tuberías, carpinterías, etc.), la mejor opción es también que el proveedor o el industrial que se sirve de ese material se encargue de su gestión. La siguiente opción que se debería sopesar sería la clasificación selectiva y reciclado de los residuos. La última de las opciones sería la valorización energética y el vertedero de sobrantes no especiales.

### 4.8 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN ESPECIALES COMO ACEITES Y PINTURAS

Estos residuos deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada que permanezca cerrada cuando no se utilice. Asimismo, los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales porque contienen productos fácilmente inflamables, razón por la que se deben proteger del calor excesivo o el fuego.

En la práctica, la solución deseable es que no se generen. Es decir, reducir su volumen tanto como sea posible mediante la utilización completa del contenido de los botes. Otra buena alternativa para las pinturas y similares es depositarlas en plantas que acojan este tipo de sobrantes, donde particulares u organizaciones no gubernamentales pueden recogerlas para utilizarlas.

Si no se manejan con suficiente cuidado, estos residuos pueden contaminar fácilmente otros residuos o materiales próximos.

Por otra parte, los combustibles y productos químicos más peligrosos se deberían guardar en un espacio cerrado por un muro impermeable. Igualmente, se debe evitar que esas acciones se ejecuten cerca de corrientes de agua o desagües. Los tanques de almacenamiento de aceites también deben quedar alejados.

## 5 INVENTARIO DE IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Para evaluar sus cantidades, se ha recurrido a los listados del movimiento de tierras, a la inspección in-situ de la zona de actuación y a datos obtenidos de la experiencia en obras similares. De esta forma, se ha elaborado la Tabla 1 de identificación y cuantificación.

En este caso, únicamente se llevarán a vertedero las tierras procedentes del desbroce porque es necesario material de aportación para la formación de los terraplenes.

	Descripción	L.E.R.	Estimación m <sup>3</sup>	Destino
Residuos del proyecto de construcción	RCDs	17		
	Tierras de excavaciones y desbroce	17 05 04	21270	Vertedero o reutilización
Residuos propios del desarrollo de la obra	RESIDUOS DE ACEITES Y COMBUSTIBLES	13		
	Aceites hidráulicos minerales no clorados	13 01 10*		Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
	Aceites hidráulicos sintéticos	13 01 11*		Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	12 02 06*		Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
	Fuel oil y gasóleo	13 07 01*		Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
	Gasolina	13 07 02*		Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
		TOTAL	0,25	Recogida, transporte por gestor autorizado de residuos peligrosos
	RCDs	17		
	Hormigón	17 01 01	40	Vertedero
	Ladrillos	17 01 02	3	Vertedero
	Maderas	17 02 01	3	Reutilización
	ENVASES	15		
	Papel-Cartón	15 01 01	8	Ecoparque
	Plástico	15 01 02	8	Ecoparque
	Madera	15 01 03	9	Reutilización
	RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	20		
	Papel-Cartón	20 01 01	1	Contenedor municipal
	Vidrio	20 01 02	0,5	Contenedor municipal

Tabla 1. Identificación y cuantificación de los residuos.

Los residuos que se van a generar por el propio desarrollo de las obras, tales como restos de papel-cartón, madera en forma de embalajes, ladrillos, hormigón, aceites y combustibles de maquinaria, permiten su recogida en ecoparques, ya que no se sobrepasan las fracciones máximas permitidas en dichos lugares. En la Tabla 2 se representa la cantidad diaria admitida en los ecoparques de la Región de Murcia dependiendo del tipo de residuo.



Aceites de cocina	Muebles de madera
10 litros	2 muebles
Aerosoles	Medicinas
5 unidades	2 Kg
Baterías	Electrodomésticos
1 unidad	2 unidades
Escombros	Pilas
50 Kg	20 unidades
Frigoríficos	Pinturas y disolventes
1 unidad	5 litros
Fluorescentes	Podas
2 unidades	20 Kg
Otros	Radiografías
Según criterio municipal	3 unidades.

Tabla 2. Cantidad de residuos diaria admitida por persona en los ecoparques de la Región de Murcia.

El ecoparque más cercano a la zona es el Ecoparque de Torre Pacheco.

Los residuos asimilables a urbanos pueden ser vertidos en contenedores habituales, debido a que la cantidad de vidrio, papel-cartón y envases que se van a obtener es escasa.

Por otro lado, tenemos los residuos generados en el transcurso de la obra. Se pueden clasificar en:

- Residuos asimilables a urbanos:
  - o Materia orgánica: vertido en contenedor habitual.
  - o Papel-catón: vertido en contenedor habitual y, si fuera necesario, a ecoparque.
  - o Vidrio vertido en contenedor habitual y, si fuera necesario, a ecoparque.
  - o Plástico (envases de materiales...): vertido en contenedor habitual y, si fuera necesario, a ecoparque.
  - o Madera (palé de transporte...): gestor de residuos y transporte a ecoparque.
- Residuos peligrosos:
  - o Líquidos (aceites de maquinaria, combustible, disolventes...): gestor de residuos y transporte de residuos peligrosos a gestor final.

## 6 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

La Ley 10/1998, de residuos, contempla las actividades de gestión de residuos. En el caso de los residuos del Proyecto de Construcción de la Variante de Roldán Tramo I, se va a proceder a una recogida selectiva en origen que permitan una eliminación, reutilización o valorización más eficaz.

La gestión engloba la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos. Se va a proceder a la recogida selectiva en origen, evacuando a contenedores municipales los residuos asimilables a urbanos como materia orgánica, papel-cartón, vidrio y envases. Se va a almacenar de forma temporal el resto de residuos para su posterior entrega a un gestor autorizado, que será quien realice la posible labor de valorización. Además, todos los residuos líquidos serán transportados por transportistas autorizados por la Comunidad Autónoma. Se va a proceder a la eliminación de las tierras y piedras procedentes del desbroce y el perfilado de taludes con su traslado a vertedero de inertes autorizado.

## 7 MEDIDAS DE CONTROL Y ACOPIO.

Las medidas para el control y acopio de residuos en la obra objeto del proyecto serán:

- Separación en origen, clasificando y separando por fracciones de materiales de idéntica naturaleza.
- Se habilitará una zona de acopio temporal para los materiales de obra.
- Se dispondrán contenedores de recogida selectiva y de productos asimilables a urbanos en la obra que se alquilarán. Se colocarán los necesarios para verter la materia orgánica, papel-cartón, vidrio, plásticos y envases ligeros. Estarán ubicados próximos a la zona de acopio temporal de materiales y de la caseta de obra.
- Se dispondrán lugares para el almacenamiento temporal de residuos líquidos en contenedores especiales, como combustible de maquinaria, aceites...Estas zonas estarán aisladas para evitar el posible derrame de los residuos líquidos. Estarán formadas por una losa y un bordillo de hormigón. Los contenedores se sitúan encima de unas piezas de plástico que previenen el vertido y que disponen de unos tapones para su vaciado periódico.
- Se seguirán todas las especificaciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente Proyecto.

Contenido mínimo del plan de gestión:

- Ficha técnica de la obra, con el siguiente contenido:
  - o Localización.
  - o Tipo.
  - o Empresa constructora.

- Existencia o no de demolición.
- Volumen de la obra (largo x ancho x alto).
- Tiempo estimado.
- Servicios utilizados.
- Persona o responsable de la puesta en marcha y seguimiento del plan de gestión de residuos u organigrama de responsabilidades. Datos de contacto.
- Inventario de los residuos generados:
  - Tipo de residuos generados (urbanos, residuos de la construcción y demolición, otros residuos no peligrosos, residuos peligrosos), con el código según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
  - Volumen de generación estimada de residuos de construcción y demolición y modo de estimación de esas cantidades.
  - Principales procesos de generación de residuos de construcción durante las diferentes fases de la obra y principales residuos generados en cada uno.
- Gestión interna:
  - Criterios de segregación y envasado o coleccionización de residuos.
  - Operaciones de recogida selectiva proyectada.
  - Almacenaje y depósito de residuos.
  - Operaciones de gestión de residuos realizadas en la propia obra, con descripción de los equipos utilizados (compactación, machacadoras...).
- Gestión externa:
  - Sistema de gestión externa elegido para los diferentes tipos de residuos.
  - Empresas encargadas de la gestión externa.
  - Certificado de destino del gestor o gestores externos.

- Medidas de minimización de residuos.
- Acciones de formación y de comunicación de los criterios de gestión seguidos, al personal y empresas que intervienen en la obra.

## 8 VERTEDEROS DE INERTES: RUTAS DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

El Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, es el que regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

El artículo 4 del citado decreto clasifica los vertederos dependiendo del tipo de material que admiten. De esta forma, existen vertederos para residuos peligrosos, vertedero para residuos no peligrosos y vertederos para residuos inertes.

En este caso, los residuos que van a ser llevados a vertedero son los propios de la construcción y demolición y, en concreto, los clasificados, según la lista europea de residuos, como 17-05-04: "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17-05-03". Su destino será un vertedero de inertes.

Existen varios vertederos cercanos a la zona de proyecto. Los más cercanos son los siguientes:

- *Tracesco* que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental (DIA), aunque sin Aut. Gestor.
- *Salvador Fructuoso* que cuenta con Declaración de Impacto Ambiental (DIA), aunque sin Aut. Gestor.
- *Transportes y Excavaciones Mar Menor* vertedero autorizado.
- *Explotaciones Agrarias Mar Menor* vertedero autorizado.

## ANEJO N° 12

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

1	Cuadros de precios _____	105
1.1	Cuadro de precios de materiales _____	105
1.2	Cuadro de precios de mano de obra _____	106
1.3	Cuadro de precios de maquinaria _____	107
1.4	Cuadro de precios auxiliares _____	108
1.5	Cuadro de precios descompuestos _____	109
1.6	Justificación del coeficiente k de costes indirectos _____	115

## 1 CUADROS DE PRECIOS

A continuación se muestran los cuadros de mano de obra, maquinaria, materiales y el cuadro de precios auxiliares.

### 1.1 CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AA020	173,127 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	2.759,64	P26TPA250	113,000 m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN6 DN=160mm.	13,26	1.498,38
P01AA030	40,320 t.	Arena de río 0/6 mm.	11,50	463,68	P26TPB140	77,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=50mm.	3,49	268,73
P01AD120	654,192 t.	Zahorra natural sin clasificar IP=0	3,01	1.969,12	P27EB121	215,000 ud	Captafor dos caras 3M	3,04	653,60
P01AE020	964,800 t	Escollera de 500 kg	7,52	7.255,30	P27EB130	32,250 kg	Adhesivo 2 componentes captaforos	3,92	126,42
P01AF201	4.614,600 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	8,57	39.547,12	P27EB272	110,000 ud	Hito arista conv.h=1,05 c/tubo reflex.2	11,02	1.212,20
P01AF211	2.180,500 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	8,57	18.686,89	P27EB289	110,000 ud	Base prefabricada hgón hito arista	1,14	125,40
P01AF221	872,200 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	8,14	7.099,71	P27EC010	5.148,000 m.	Barrera seguridad doble onda galv.	23,25	119.691,00
P01AF231	618,600 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	7,72	4.775,59	P27EC021	28,000 ud	Poste metálico tubular de 1500mm.	15,71	439,88
P01AF500	16.761,800 t.	Material p/suelo cemento IP<15	0,86	14.415,15	P27EC022	1.275,000 ud	Poste metálico tubular de 1500mm.	15,71	20.030,25
P01AG130	2,090 m3	Grava 40/80 mm.	22,00	45,98	P27EC031	4,000 ud	Pieza ángulo metálica	24,48	97,92
P01CC030	1.632,972 t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,32	144.224,09	P27EC032	4,000 ud	Terminal tope final	47,61	190,44
P01DW050	10,860 m3	Agua	0,72	7,82	P27EC040	1.275,000 ud	Separador barrera seguridad	7,30	9.307,50
P01DW090	2,100 ud	Pequeño material	1,25	2,63	P27EC041	8,000 ud	Separador barrera s.simétrica	11,93	95,44
P01HA010	1,502 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,70	125,68	P27EC050	641,500 ud	Captafaro 2 caras barreras.	1,70	1.090,55
P01HM010	529,699 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	42.741,41	P27EC051	1.275,000 ud	Conector	3,16	4.029,00
P01HM020	9,259 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	747,12	P27EC060	1.299,000 ud	Juego tornillería barrera	6,91	8.976,09
P01LT020	2,361 mud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	61,01	144,04	P27EH012	913,000 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,42	1.296,46
P01MC040	2,711 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,58	172,37	P27EH040	606,960 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,87	528,06
P01PC010	69.776,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	29.305,92	P27ER021	28,000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=90 cm	69,93	1.958,04
P01PL010	358,000 t.	Betún B 60/70 a pie de planta	272,00	97.376,00	P27ER061	6,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	79,88	479,28
P01PL150	44.862,400 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,23	10.318,35	P27ER580	4,000 ud	Hito kilométrico reflex. 60x40 cm.	36,05	144,20
P02EAH043	6,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 75x75x105	114,44	686,64	P27ER740	15,000 m2	Cartel lamas acero reflexivo H.I.	136,00	2.040,00
P02EAP010	1,000 ud	Tapa cuadrada PVC 30x30cm	13,28	13,28	P27EW010	8,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	12,33	98,64
P02EAT040	6,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	15,02	90,12	P27EW020	136,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	14,00	1.904,00
P02EAV060	1,000 ud	Arquet.cuadrada PVC 30x30cm D.max=200	24,57	24,57	P27EW044	7,500 m.	Poste IPN 180 galvanizado	52,48	393,60
P02EDS020	1,000 ud	Sum.sif./rej. PVC L=250 s.vert. D=90-110	19,36	19,36	P27EW050	7,500 m.	Poste IPN 200 galvanizado	63,04	472,80
P02EU210	200,000 m.	Bajante B-1pref. 540x320x150-110	17,87	3.574,00	P27EW051	7,500 m.	Poste IPN 220 galvanizado	73,16	548,70
P02PM020	12,000 m.	Marco prefabricado HA 2,0x2,0	660,00	7.920,00	P27EW120	15,000 ud	Placa anclaje sustent. paneles	16,90	253,50
P02PM040	12,000 m.	Marco prefabricado HA 3,0x2,0	930,00	11.160,00	P27TT020	252,000 m.	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	0,37	93,24
P02PM050	24,000 m.	Marco prefabricado HA 3,0x3,0	1.340,00	32.160,00	P27TT060	90,000 ud	Soporte separador 63 mm. 4 aloj.	0,03	2,70
P02PM090	12,000 m.	Marco prefabricado HA 3,5x2,5	1.320,00	15.840,00	P27TT170	264,000 m.	Cuerda plástico N-5 guía cable	0,16	42,24
P02THA100	90,000 m.	T.HA ovo M-H 135kN/m2 h=120cm D=0,8m	140,93	12.683,70	P27TT200	0,360 kg	Limpiador unión PVC	1,48	0,53
P02TVO310	4,500 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,64	16,38	P27TT210	0,720 kg	Adhesivo unión PVC	2,05	1,48
P030401.21	395,950 t	Filler de aportación	88,79	35.156,40	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	30,24	30,24
P03AC110	150,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,03	154,50	P31SB010	33,000 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,07	2,31
P03AC210	3,940 kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	3,47	P35BT020	1,000 ud	Retir. Camión 3,5 t pma 200km exclusivo	92,70	92,70
P03AL005	3,560 kg	Acero laminado A-42b	0,83	2,95	P35BV020	1,000 ud	Estruc.chapa almacenamto 6x1,5m (9bid)	658,17	658,17
P03AL045	4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,17	0,68	P35BV070	1,000 ud	Cartel pequeño almacén residuos	51,50	51,50
P03AM080	12,037 m2	Malla 15x30x6 -2,051 kg/m2	1,50	18,05	P35BV080	2,000 kg	Sepiolita	0,37	0,74
P06BL030	180,000 m2	Lám.oxiasfto.Glasdan 30 p oxi	3,94	709,20	P35BV110	1,000 ud	Cartel aviso zona lavado canaletas	30,90	30,90
P06SL180	58,000 m2	Lámina plástico	0,15	8,70	PBOA60M	4.286,000 m	Bordillo prefabricado de 0,50 m de longitud	4,00	17.144,00
P100208.51	64,000 Ud	Hito tipo H-75, cilíndrico	26,06	1.667,84			<b>TOTAL .....</b>		<b>743.369,20</b>
P13TP020	39,187 kg	Palastro 15 mm.	0,72	28,21					
P15AD060	187,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 50 mm2 Cu	5,48	1.024,76					
P15AH050	1,000 ud	Apoyo C-500 h=14 m.	520,66	520,66					
P26TPA240	134,000 m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN6 DN=140mm.	11,95	1.601,30					



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

1.2 CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OA010	279,720 h.	Encargado	17,15	4.797,20
O01OA020	1.544,542 h.	Capataz	16,34	25.237,81
O01OA030	1.236,989 h.	Oficial primera	16,76	20.731,94
O01OA040	41,200 h.	Oficial segunda	15,76	649,31
O01OA050	1,000 h.	Ayudante	13,96	13,96
O01OA060	475,210 h.	Peón especializado	14,66	6.966,58
O01OA070	4.490,750 h.	Peón ordinario	14,55	65.340,41
O01OA080	0,500 h.	Maquinista o conductor	15,85	7,93
O01OB030	0,057 h.	Oficial 1ª ferralla	16,83	0,96
O01OB040	0,057 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,90
O01OB130	1,990 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,40	32,64
O01OB170	25,530 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	442,69
O01OB180	25,200 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	397,91
TOTAL.....				<b>124.620,23</b>

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

1.3 CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M01HA010	0,392 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00	61,07	M11HV120	0,492 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,75	2,34
M02CA010	0,500 h.	Carretilla elev.diesel ST 1,3 t.	3,94	1,97	M11SA010	20,900 h.	Ahoyadora	6,00	125,40
M02GE010	0,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	24,88	M11SH010	257,000 h.	Hincadora de postes	29,24	7.514,68
M02GE050	9,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	107,50	967,50	M11SP010	33,030 h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	29,46	973,06
M02GE060	42,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 70 t.	116,00	4.872,00	M13EM030	18,820 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,17	40,84
M02GE070	18,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 80 t.	126,00	2.268,00	M13EM040	1,400 m2	Tablero encofrar 17 mm. 4 p.	2,20	3,08
M03GC010	152,380 h.	Planta scont.grava-c.160 t./h.	87,36	13.311,92	M13O280	8,000 ms	Alq.conten. plásticos 16m3	74,28	594,24
M03MC110	87,220 h.	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	316,20	27.578,96	M13O310	8,000 ms	Alq.conten. cartones 16m3	74,28	594,24
M05EC020	39,546 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	60,00	2.372,76	M13O390	1,000 ud	Cambio y entrega cont. 75km	116,29	116,29
M05EC040	1.335,190 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	103,00	137.524,57			<b>TOTAL .....</b>		<b>2.311.155,26</b>
M05EN020	1,500 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	69,00					
M05EN030	54,270 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	47,00	2.550,69					
M05EN040	0,383 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	54,09	20,72					
M05PC020	164,888 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,06	6.770,30					
M05PN010	239,700 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	10.805,66					
M05RN010	20,352 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	651,28					
M05RN020	97,203 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	3.507,08					
M06CM030	2,662 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,57	9,50					
M06MR230	26,364 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	266,01					
M07AC020	95,566 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	445,34					
M07CB010	0,747 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	24,70					
M07CB020	7.424,690 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	295.428,42					
M07CB030	0,219 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	42,07	9,21					
M07CG020	23,400 h.	Camión con grúa 12 t.	57,00	1.333,80					
M07N030	133.519,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,20	160.222,80					
M07N060	20.617,348 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	16.493,88					
M07N080	1.087,500 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	326,25					
M07W020	13.083,840 t.	km transporte zahorra	0,11	1.439,22					
M07W030	348.880,000 t.	km transporte aglomerado	0,11	38.376,80					
M07W040	335.236,000 t.	km transporte S-C	0,11	36.875,96					
M07W060	125.125,000 t.	km transporte cemento a granel	0,10	12.512,50					
M07W090	116.400,000 t.	km transporte prefabricados	0,11	12.804,00					
M07W110	1.938,900 m3	km transporte hormigón	0,27	523,50					
M07Z110	8.722,000 ud	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	125,00	1.090.250,00					
M08B020	104,081 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,00	1.040,81					
M08CA110	2.245,664 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	66.022,54					
M08CB010	93,122 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	3.556,33					
M08CN010	192,500 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	8.922,38					
M08EA100	87,220 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	7.586,40					
M08NM010	2.908,780 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	145.439,00					
M08NM020	317,268 h.	Motoniveladora de 200 CV	62,00	19.670,62					
M08NP020	192,500 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	36.382,50					
M08RB020	93,000 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,64	431,52					
M08RI010	8,145 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,85	23,21					
M08RL010	13,381 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	75,87					
M08RN020	5,352 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	37,08	198,47					
M08RN040	2.214,146 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	99.636,57					
M08RT050	87,220 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	45,00	3.924,90					
M08RV010	192,500 h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	47,00	9.047,50					
M08RV020	87,220 h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	51,00	4.448,22					
M08W040	192,500 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	14.081,38					
M11HV040	2,662 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,99	2,64					

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

1.4 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U02BT010</b>	<b>m3</b>	<b>RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS</b>			
O01OA020	0,045 h.	Capataz	16,34	0,74	
O01OA070	0,090 h.	Peón ordinario	14,55	1,31	
P01AD120	2,200 t.	Zahorra natural sin clasificar IP=0	3,01	6,62	
M07W020	44,000 t.	km transporte zahorra	0,11	4,84	
M08CA110	0,018 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,53	
M08RL010	0,045 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,67	0,26	
M08RN020	0,018 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	37,08	0,67	
M05RN010	0,018 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	0,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,55</b>



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

1.5 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>300.1</b>	<b>m3</b>	<b>DESBROCE TIERRA VEGETAL</b>				O01OA020	0,008 h.	Capataz	16,34	0,13	
O01OA020	0,008 h.	Capataz	16,34	0,13		O01OA070	0,018 h.	Peón ordinario	14,55	0,26	
M08NM020	0,008 h.	Motoniveladora de 200 CV	62,00	0,50		M05RN020	0,018 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,08	0,65	
M05PC020	0,008 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,06	0,33		M07CB020	0,030 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	1,19	
M07CB020	0,016 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,64		M08NM010	0,009 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,45	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	0,80		M07N080	0,084 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	0,03	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,40</b>						<b>2,73</b>
<b>321.1</b>	<b>m3</b>	<b>EXCAV. ZANJA/POZO TERRENO TRÁNSITO</b>				<b>403.1</b>	<b>m</b>	<b>BORDILLO EN CORONACIÓN DE TERRAPLEN</b>			
O01OA020	0,025 h.	Capataz	16,34	0,41		O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	14,55	0,15	
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	14,55	0,73		PBOA60M	1,000 m	Bordillo prefabricado de 0,50 m de longitud	4,00	4,00	
M05EC020	0,060 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	60,00	3,60		P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	8,07	
M06MR230	0,040 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,09	0,40		%CI	6,000	% Costes Indirectos	12,20	0,73	
M07CB020	0,040 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	1,59							<b>12,95</b>
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,30	0,30							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,03</b>	<b>423.1</b>	<b>m.</b>	<b>MARCO PREFABRICADO HA 3,5x2,5 m.</b>			
<b>330.1</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO</b>				O01OA020	1,500 h.	Capataz	16,34	24,51	
O01OA020	0,005 h.	Capataz	16,34	0,08		O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	16,76	25,14	
O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	14,55	0,29		O01OA070	3,000 h.	Peón ordinario	14,55	43,65	
M05EC040	0,010 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	103,00	1,03		M02GE070	1,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 80 t.	126,00	189,00	
M07CB020	0,050 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	1,99		P02PM090	1,000 m.	Marco prefabricado HA 3,5x2,5	1.320,00	1.320,00	
M07N030	1,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,20	1,20		M07W090	2.600,000 t.	km transporte prefabricados	0,11	286,00	
M08NM010	0,020 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	1,00		P06BL030	3,500 m2	Lám.oxiasfto.Glasdan 30 p oxi	3,94	13,79	
M08CA110	0,014 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,41		P01AA030	0,800 t.	Arena de río 0/6 mm.	11,50	9,20	
M08RN040	0,014 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,63		U02BT010	5,880 m3	RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS	15,55	91,43	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,63</b>						<b>2.002,72</b>
<b>400.1</b>	<b>m.</b>	<b>CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN TIPO T1</b>				<b>423.2</b>	<b>m.</b>	<b>MARCO PREFABRICADO HA 3,0x3,0 m.</b>			
O01OA020	0,120 h.	Capataz	16,34	1,96		O01OA020	1,250 h.	Capataz	16,34	20,43	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	14,55	7,28		O01OA030	1,250 h.	Oficial primera	16,76	20,95	
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	16,76	8,38		O01OA070	2,500 h.	Peón ordinario	14,55	36,38	
M08RB020	0,500 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,64	2,32		M02GE060	1,250 h.	Grúa telescópica autoprop. 70 t.	116,00	145,00	
M13EM030	0,070 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,17	0,15		P02PM050	1,000 m.	Marco prefabricado HA 3,0x3,0	1.340,00	1.340,00	
P01HM010	0,400 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	32,28		M07W090	2.220,000 t.	km transporte prefabricados	0,11	244,20	
M07W110	9,900 m3	km transporte hormigón	0,27	2,67		P06BL030	3,200 m2	Lám.oxiasfto.Glasdan 30 p oxi	3,94	12,61	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>55,04</b>	P01AA030	0,700 t.	Arena de río 0/6 mm.	11,50	8,05	
<b>401.1</b>	<b>m.</b>	<b>BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1</b>				U02BT010	5,200 m3	RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS	15,55	80,86	
O01OA020	0,030 h.	Capataz	16,34	0,49							<b>1.908,48</b>
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,76	2,51		<b>423.3</b>	<b>m.</b>	<b>MARCO PREFABRICADO HA 2,0x2,0 m.</b>			
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18		O01OA020	0,750 h.	Capataz	16,34	12,26	
M08RB020	0,150 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,64	0,70		O01OA030	0,750 h.	Oficial primera	16,76	12,57	
M05RN010	0,075 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,00	2,40		O01OA070	1,500 h.	Peón ordinario	14,55	21,83	
P02EU210	1,000 m.	Bajante B-1pref. 540x320x150-110	17,87	17,87		M02GE050	0,750 h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	107,50	80,63	
M13EM030	0,050 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,17	0,11		P02PM020	1,000 m.	Marco prefabricado HA 2,0x2,0	660,00	660,00	
P01HM010	0,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	4,03		M07W090	1.100,000 t.	km transporte prefabricados	0,11	121,00	
M07W110	1,500 m3	km transporte hormigón	0,27	0,41		P06BL030	2,600 m2	Lám.oxiasfto.Glasdan 30 p oxi	3,94	10,24	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,70</b>	P01AA030	0,460 t.	Arena de río 0/6 mm.	11,50	5,29	
<b>402.1</b>	<b>m.</b>	<b>CUNETA TERRENO FLOJO TIPO V2</b>				U02BT010	4,300 m3	RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS	15,55	66,87	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>									<b>990,69</b>
						<b>423.4</b>	<b>m.</b>	<b>MARCO PREFABRICADO HA 3,0x2,0 m.</b>			





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01OA020	1,000 h.	Capataz	16,34	16,34		M08CA110	0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,29	
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76		M08RV010	0,010 h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	47,00	0,47	
O01OA070	2,000 h.	Peón ordinario	14,55	29,10		M08RN040	0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,45	
M02GE060	1,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 70 t.	116,00	116,00		P01CC030	0,060 t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,32	5,30	
P02PM040	1,000 m.	Marco prefabricado HA 3,0x2,0	930,00	930,00		M07W060	7,800 t.	km transporte cemento a granel	0,10	0,78	
M07W090	1.560,000 t.	km transporte prefabricados	0,11	171,60							
P06BL030	2,500 m2	Lám.oxiasfto.Glasdan 30 p oxi	3,94	9,85							
P01AA030	0,700 t.	Arena de río 0/6 mm.	11,50	8,05							
U02BT010	4,200 m3	RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS	15,55	65,31							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.363,01</b>						<b>11,67</b>
<b>423.5</b>	<b>m3</b>	<b>ESCOLLERA PROTECCIÓN TERRAPLÉN 500 kg</b>				<b>513.1</b>	<b>m3</b>	<b>SUELO-CEMENTO</b>			
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33		O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,55	1,46		O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	14,55	0,29	
M05EN030	0,090 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	47,00	4,23		M05PN010	0,020 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,90	
P01AE020	1,600 t.	Escollera de 500 kg	7,52	12,03		M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,80	
%CI	6,000	% Costes Indirectos	18,10	1,09		M03GC010	0,020 h.	Planta descont.grava-c. 160 t./h.	87,36	1,75	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>19,14</b>	M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 CV	62,00	1,24	
<b>423.6</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HM-20/P/20/I</b>				M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,90	
O01OA030	0,040 h.	Oficial primera	16,76	0,67		M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,59	
O01OA070	0,102 h.	Peón ordinario	14,55	1,48		M07W040	44,000 t.	km transporte S-C	0,11	4,84	
M11HV040	0,102 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,99	0,10		P01AF500	2,200 t.	Material p/suelo cemento IP<15	0,86	1,89	
M06CM030	0,102 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,57	0,36		P01CC030	0,088 t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,32	7,77	
M01HA010	0,015 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	156,00	2,34							
M07W110	15,000 m3	km transporte hormigón	0,27	4,05							
P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	80,69							
%CI	6,000	% Costes Indirectos	89,70	5,38							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>95,07</b>	<b>531.1</b>	<b>m2</b>	<b>RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1</b>			<b>21,30</b>
<b>512.1</b>	<b>m3</b>	<b>SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST1</b>				O01OA070	0,002 h.	Peón ordinario	14,55	0,03	
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17		M07AC020	0,002 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	4,66	0,01	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,76	0,34		M08B020	0,002 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,00	0,02	
O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	14,66	0,29		M08CB010	0,001 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,04	
M08NP020	0,010 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	1,89		P01PL150	0,600 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,23	0,14	
M08W040	0,010 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	0,73							
M08CN010	0,010 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	0,46							
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50							
M08CA110	0,010 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,29							
M08RV010	0,010 h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	47,00	0,47							
M08RN040	0,010 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,00	0,45							
P01CC030	0,040 t.	Cemento CEM II/A-V 32,5 R granel	88,32	3,53							
M07W060	5,200 t.	km transporte cemento a granel	0,10	0,52							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,64</b>	<b>532.1</b>	<b>m2</b>	<b>RIEGO DE CURADO ECR-1</b>			<b>0,24</b>
<b>512.2</b>	<b>m3</b>	<b>SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST2</b>				O01OA070	0,002 h.	Peón ordinario	14,55	0,03	
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17		M08CB010	0,002 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	38,19	0,08	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,76	0,34		P01PL150	0,800 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,23	0,18	
O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	14,66	0,29							
M08NP020	0,010 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	1,89							
M08W040	0,010 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	0,73							
M08CN010	0,010 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	0,46							
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>542.1</b>	<b>t.</b>	<b>M.B.C. TIPO AC32 BASE S</b>			<b>0,29</b>
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17		O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,76	0,34		P030401.21	0,039 t.	Filler de aportación	88,79	3,46	
O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	14,66	0,29		O01OA030	0,010 h.	Oficial primera	16,76	0,17	
M08NP020	0,010 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	1,89		O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	14,55	0,44	
M08W040	0,010 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	0,73		M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,45	
M08CN010	0,010 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	0,46		M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	316,20	3,16	
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50		M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	39,79	0,40	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				M08EA100	0,010 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	86,98	0,87	
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17		M08RT050	0,010 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	45,00	0,45	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,76	0,34		M08RV020	0,010 h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	51,00	0,51	
O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	14,66	0,29		M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	29,40	0,09	
M08NP020	0,010 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	1,89		M07W030	40,000 t.	km transporte aglomerado	0,11	4,40	
M08W040	0,010 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	0,73		P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,42	3,36	
M08CN010	0,010 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	0,46		P01AF201	0,500 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	8,57	4,29	
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50		P01AF211	0,250 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	8,57	2,14	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				P01AF221	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	8,14	0,81	
O01OA010	0,010 h.	Encargado	17,15	0,17		P01AF231	0,100 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	7,72	0,77	
O01OA030	0,020 h.	Oficial primera	16,76	0,34							
O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	14,66	0,29							
M08NP020	0,010 h.	Equipo integral estab.in situ 530CV	189,00	1,89							
M08W040	0,010 h.	Distribuidora material pulverulento	73,15	0,73							
M08CN010	0,010 h.	Cisterna nodriza cemento 25 tm	46,35	0,46							
M08NM010	0,010 h.	Motoniveladora de 135 CV	50,00	0,50							



[illegible]



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M11SA010	0,500 h.	Ahoyadora	6,00	3,00		P27EC010	1,000 m.	Barrera seguridad doble onda galv.	23,25	23,25	
P27ER061	1,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	79,88	79,88		P27EC022	0,250 ud	Poste metálico tubular de 1500mm.	15,71	3,93	
P27EW020	4,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	14,00	56,00							
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	12,10							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>189,46</b>						
<b>701.3</b>	<b>ud</b>	<b>HITO KILOMÉTRICO REFLEXIVO 60x40 cm.</b>									
O01OA040	0,150 h.	Oficial segunda	15,76	2,36		P27EC040	0,250 ud	Separador barrera seguridad	7,30	1,83	
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	14,55	2,18		P27EC050	0,125 ud	Captafaro 2 caras barreras.	1,70	0,21	
M11SA010	0,150 h.	Ahoyadora	6,00	0,90		P27EC051	0,250 ud	Conector	3,16	0,79	
P27ER580	1,000 ud	Hito kilométrico reflex. 60x40 cm.	36,05	36,05		P27EC060	0,250 ud	Juego tornillería barrera	6,91	1,73	
P27EW010	2,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	12,33	24,66							
P01HM010	0,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	4,03							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>70,18</b>						<b>37,43</b>
<b>701.4</b>	<b>m2</b>	<b>PANEL LAMAS ACERO REFLEXIVO H.I.</b>				<b>704.2</b>	<b>ud</b>	<b>ABAT.BARRERA SEGURIDAD 12m.</b>			
O01OA020	0,500 h.	Capataz	16,34	8,17		O01OA020	0,950 h.	Capataz	16,34	15,52	
O01OA040	1,000 h.	Oficial segunda	15,76	15,76		O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	16,76	16,76	
O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	14,55	14,55		O01OA070	3,300 h.	Peón ordinario	14,55	48,02	
M11SA010	0,500 h.	Ahoyadora	6,00	3,00		M11SH010	0,500 h.	Hincadora de postes	29,24	14,62	
P27ER740	1,000 m2	Cartel lamas acero reflexivo H.I.	136,00	136,00		P27EC010	12,000 m.	Barrera seguridad doble onda galv.	23,25	279,00	
P27EW051	0,500 m.	Poste IPN 220 galvanizado	73,16	36,58		P27EC021	7,000 ud	Poste metálico tubular de 1500mm.	15,71	109,97	
P27EW050	0,500 m.	Poste IPN 200 galvanizado	63,04	31,52		P27EC031	1,000 ud	Pieza ángulo metálica	24,48	24,48	
P27EW044	0,500 m.	Poste IPN 180 galvanizado	52,48	26,24		P27EC050	1,000 ud	Captafaro 2 caras barreras.	1,70	1,70	
P27EW120	1,000 ud	Placa anclaje sustent. paneles	16,90	16,90		P27EC032	1,000 ud	Terminal tope final	47,61	47,61	
P01HM010	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	16,14		P27EC060	6,000 ud	Juego tornillería barrera	6,91	41,46	
P03AC110	10,000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1,03	10,30		P27EC041	2,000 ud	Separador barrera s.simétrica	11,93	23,86	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>315,16</b>						<b>623,00</b>
<b>702.1</b>	<b>ud</b>	<b>CAPTAFARO DOS CARAS 3M</b>				<b>801.1</b>	<b>m.</b>	<b>TUB.EN.HA OVOIDE 135kN/m2 M-H 800/1200mm</b>			
O01OA030	0,050 h.	Oficial primera	16,76	0,84		M07CG020	0,260 h.	Camión con grúa 12 t.	57,00	14,82	
P27EB121	1,000 ud	Captafor dos caras 3M	3,04	3,04		O01OA030	0,900 h.	Oficial primera	16,76	15,08	
P27EB130	0,150 kg	Adhesivo 2 componentes captafaros	3,92	0,59		O01OA060	0,900 h.	Peón especializado	14,66	13,19	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,47</b>	P01MC040	0,030 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,58	1,91	
<b>703.1</b>	<b>ud</b>	<b>HITO ARISTA CONVENCIONAL h=1,05m. NIVEL RA2</b>				P02THA100	1,000 m.	T.HA ovo M-H 135kN/m2 h=120cm D=0,8m	140,93	140,93	
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	16,76	1,68		P01AA020	1,267 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	20,20	
O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	14,55	1,46		P01HM020	0,080 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	6,46	
P27EB272	1,000 ud	Hito arista conv.h=1,05 c/tubo reflex.2	11,02	11,02		P01LT020	0,026 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7			
P27EB289	1,000 ud	Base prefabricada hgón hito arista	1,14	1,14							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,30</b>						<b>214,18</b>
<b>703.2</b>	<b>ud</b>	<b>BALIZA CILÍNDRICA FLEXIBLE H-75</b>				<b>801.2</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA REGISTRABLE PREF.HM 75x75x105cm</b>			
O01OA020	0,010 h.	Capataz	16,34	0,16		M05EN020	0,250 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	46,00	11,50	
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	14,55	0,73		O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	16,76	10,06	
P100208.51	1,000 Ud	Hito tipo H-75, cilíndrico	26,06	26,06		O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	14,66	17,59	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>26,95</b>	P01HM020	0,081 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	6,54	
<b>704.1</b>	<b>m.</b>	<b>BARRERA SEGURIDAD BMSNA4/120b</b>				P02EAH043	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 75x75x105	114,44	114,44	
O01OA020	0,070 h.	Capataz	16,34	1,14		P02EAT040	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	15,02	15,02	
O01OA030	0,080 h.	Oficial primera	16,76	1,34							
O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	14,55	1,75							
M11SH010	0,050 h.	Hincadora de postes	29,24	1,46							
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>801.3</b>	<b>m.</b>	<b>CONDUC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=50mm.</b>			
						O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	0,69	
						O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	0,63	
						P26TPB140	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=50mm.	3,49	3,49	
						P01AA020	0,080 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	1,28	
											<b>175,15</b>
						<b>801.4</b>	<b>m.</b>	<b>CONDUC.POLIE.PE 50 PN 6 DN=140mm.</b>			
											<b>6,09</b>

[illegible]





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02SZ070 m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.						E04CM075 m3 HORM. HM-20/P/40/I V. MANUAL					
O01OA070	1,300 h.	Peón ordinario	14,55	18,92		O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	14,55	8,73	
M08RI010	0,750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,85	2,14		P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80,69	92,79	
P01DW050	1,000 m3	Agua	0,72	0,72		TOTAL PARTIDA ..... 101,52					
TOTAL PARTIDA ..... 24,86						E04SE020 m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=20cm					
TOTAL PARTIDA ..... 21,78						O01OA030	0,360 h.	Oficial primera	16,76	6,03	
E02TT030 m3 TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC.						O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario	14,55	5,24	
M05PN010	0,020 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,90		M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,75	1,71	
M07CB010	0,150 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,06	4,96		P01HM020	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	80,69	92,79	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,80	0,80		TOTAL PARTIDA ..... 105,77					
TOTAL PARTIDA ..... 6,66						E04SE090 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA					
E03AXR060 ud ARQUETA PREF. PVC 30x30 cm.						O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	16,76	10,06	
O01OB180	0,100 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,79	1,58		O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	14,55	8,73	
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	16,76	8,38		P01HA010	1,050 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	83,70	87,89	
O01OA060	1,200 h.	Peón especializado	14,66	17,59		TOTAL PARTIDA ..... 8,48					
P01AA020	0,009 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	0,14		E07LP030 m2 FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. 1P. INT.MORT.M-5					
P02EAP010	1,000 ud	Tapa cuadrada PVC 30x30cm	13,28	13,28		O01OA030	0,850 h.	Oficial primera	16,76	14,25	
P02EAV060	1,000 ud	Arquet.cuadrada PVC 30x30cm D.max=200	24,57	24,57		O01OA070	0,850 h.	Peón ordinario	14,55	12,37	
TOTAL PARTIDA ..... 65,54						P01LT020	0,105 mud	Ladrillo perfora. tosko 25x12x7			
E03EUP030 ud SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 250x250 SV 90-110							61,01	6,41			
O01OB170	0,430 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	17,34	7,46		P01MC040	0,055 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,58	3,50	
P02EDS020	1,000 ud	Sum.sif./rej. PVC L=250 s.vert. D=90-110	19,36	19,36		TOTAL PARTIDA ..... 106,68					
P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,25	2,50		TOTAL PARTIDA ..... 36,53					
TOTAL PARTIDA ..... 29,32						E03OEP005 m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm					
E03OEP005 m. TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm						O01OA030	0,180 h.	Oficial primera	16,76	3,02	
O01OA030	0,180 h.	Oficial primera	16,76	3,02		O01OA060	0,180 h.	Peón especializado	14,66	2,64	
O01OA060	0,180 h.	Peón especializado	14,66	2,64		P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	3,75	
P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm.	15,94	3,75		P02TVO310	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,64	3,64	
P02TVO310	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,64	3,64		TOTAL PARTIDA ..... 13,05					
TOTAL PARTIDA ..... 13,05						E04AM080 m2 MALLA 15x30 cm. D=6 mm.					
E04AM080 m2 MALLA 15x30 cm. D=6 mm.						O01OB030	0,006 h.	Oficial 1ª ferralla	16,83	0,10	
O01OB030	0,006 h.	Oficial 1ª ferralla	16,83	0,10		O01OB040	0,006 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,09	
O01OB040	0,006 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,09		P03AM080	1,267 m2	Malla 15x30x6 -2,051 kg/m2	1,50	1,90	
P03AM080	1,267 m2	Malla 15x30x6 -2,051 kg/m2	1,50	1,90		TOTAL PARTIDA ..... 2,09					
TOTAL PARTIDA ..... 2,09						E04AP040 ud PLACA CIMEN.40x40x3cm. C/PERN.					
E04AP040 ud PLACA CIMEN.40x40x3cm. C/PERN.						O01OB130	1,990 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,40	32,64	
O01OB130	1,990 h.	Oficial 1ª cerrajero	16,40	32,64		P13TP020	39,187 kg	Palastro 15 mm.	0,72	28,21	
P13TP020	39,187 kg	Palastro 15 mm.	0,72	28,21		P03AC210	3,940 kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	3,47	
P03AC210	3,940 kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0,88	3,47		P03AL045	4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,17	0,68	
P03AL045	4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,17	0,68		P03AL005	3,560 kg	Acero laminado A-42b	0,83	2,95	
P03AL005	3,560 kg	Acero laminado A-42b	0,83	2,95		P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,25	0,13	
P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,25	0,13		TOTAL PARTIDA ..... 68,08					
TOTAL PARTIDA ..... 68,08						E04CM040 m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN					
E04CM040 m3 HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN											

### 1.6 JUSTIFICACIÓN DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

Cumpliendo lo preceptuado en la O.C. de 12 de junio de 1.968, se han calculado los precios de ejecución material de cada unidad de obra, según la expresión siguiente:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_n$$

Donde:

- $P_n$  = Precio de ejecución material.
- $K$  = Porcentaje correspondiente al "Coste indirecto".
- $C_n$  = Coste directo de la unidad de obra.

El coeficiente K se obtiene con la siguiente expresión:

$$K = a + b$$

Siendo:

- $b$ : porcentaje de imprevistos (1 %).
- $a$ : (costes indirectos)/(costes directos).

Según la citada normativa, los costes indirectos son todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres y laboratorios, arreglo de caminos de acceso a la obra, indemnizaciones por ocupación temporal del terreno, o por daños ocasionados en propiedades ajenas, aparatos topográficos para replanteos, mediciones, etc. También hay que tener en cuenta los gastos derivados del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades concretamente, tales como Ingenieros, Ayudantes, Encargados, personal de oficina, almacenes, talleres, laboratorios y sostenimientos de estos.

Se ha tomado  $K = 6 \%$ , siendo un valor común en este tipo de proyectos.



## ANEJO N° 13

# PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## ÍNDICE

1	Presupuesto para conocimiento de la Administración	118
---	--	-----

## 1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la Administración se compone del presupuesto base de licitación más el coste de las expropiaciones. En la Tabla 1 se detalla el presupuesto en euros.

Presupuesto base de licitación	4.679.288,47
Expropiaciones	359.076,60
TOTAL	5.038.365,07

Tabla 1. Presupuesto para conocimiento de la Administración (en euros).

Por lo tanto, el presupuesto para conocimiento de la administración asciende a un total de cinco millones treinta y ocho mil trescientos sesenta y cinco euros con siete céntimos (5.038.365,07 €).

## ANEJO N° 14

### PROGRAMA DE TRABAJOS

## ÍNDICE

1	Programa de trabajos	121
---	----------------------	-----



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

1 PROGRAMA DE TRABAJOS

En la Figura 1 se muestra el programa de trabajos para la obra y el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) y el Presupuesto Base de Licitación (P.B.L.) para cada semana y mes.

Las duraciones de las actividades consideradas han sido:

- Movimiento de tierras: tres meses y dos semanas.
- Firmes y Explanada: un mes y tres semanas.
- Drenaje

a. Drenaje transversal: un mes y una semana.

b. Drenaje longitudinal: un mes y una semana.

- Señalización, balizamiento y defensas: un mes y dos semanas.
- Reposición de servicios: un mes y dos semanas.
- Gestión de residuos: toda la obra.
- Seguridad y salud: toda la obra.

Las duraciones se han estimado en función de otros proyectos de similar entidad.

ACTIVIDADES	VALORACIÓN (P.E.M)	1				2				3				4				5				6				7				8			
MOVIMIENTO DE TIERRAS	939.330,84																																
FIRMES Y EXPLANADA	1.803.560,72																																
DRENAJE																																	
Drenaje transversal	119.038,35																																
Drenaje longitudinal	75.566,70																																
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	213.435,86																																
REPOSICIÓN DE SERVICIOS	29.201,57																																
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.735,84																																
SEGURIDAD Y SALUD	39.780,58																																
	P.E.M. MENSUAL	293162,51				283428,65				368925,47				678615,41				1051034,02				323419,44				147605,13				76459,84			
	P.B.L. MENSUAL	425671,96				411538,40				535679,79				985349,57				1526101,39				469605,03				214322,64				111019,69			
	P.E.M. SEMANAL	73290,63	73290,63	73290,63	73290,63	73290,63	73290,63	68423,70	68423,70	92231,37	92231,37	92231,37	92231,37	92231,37	68423,70	258980,17	258980,17	258980,17	274093,51	274093,51	16441,98	16441,98	16441,98	36901,28	36901,28	36901,28	36901,28	36901,28	36901,28	1328,64	1328,64		
	P.B.L. SEMANAL	106417,99	106417,99	106417,99	106417,99	106417,99	106417,99	99351,21	99351,21	133919,95	133919,95	133919,95	133919,95	133919,95	99351,21	376039,21	376039,21	376039,21	376039,21	376039,21	397983,78	397983,78	23873,75	23873,75	23873,75	53580,66	53580,66	53580,66	53580,66	53580,66	53580,66	1929,18	1929,18

Figura 1. Programa de trabajos.

## ANEJO N° 15

# CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## ÍNDICE

1	Introducción	124
2	Clasificación de empresas contratistas de obras	124

## 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, del 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público:

1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de las Administraciones Públicas será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar. Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

## 2 CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, son los siguientes:

### Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

### Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

### Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

### Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

### Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

### Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

### Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

### Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.



Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Las categorías de los contratos de obras, según el Artículo 26 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas establecidas en el Artículo 36 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

- En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
- Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
  - o El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

- o El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

- Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación al contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.
- Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obra de distinto subgrupo, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.
- La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.
- Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.
- En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.
- En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

En el presente proyecto, dos de las actividades suponen más de un 20 % del total del precio del contrato:

- Movimiento de tierras: 1.363.908,38 € (P.B.L.).
- Firmes y explanadas: 2.618.770,17 € (P.B.L.).

Por lo tanto, para el cálculo de la categoría se debe hallar la anualidad por separado teniendo en cuenta la duración de cada actividad:

- Movimiento de tierras: 3,5 meses.
- Firmes y explanadas: 1,75 meses.

Por lo tanto, la anualidad de cada actividad es:

- Movimiento de tierras:  $1.363.908,38 \cdot 12/3,5 = 4.676.257,30 \text{ €}$ .
- Firmes y explanadas:  $2.618.770,17 \cdot 12/1,75 = 17.957.281,17 \text{ €}$ .

Con las condiciones anteriores, las clasificaciones a exigir a los licitadores deberán ser las siguientes:

1. Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo 2: Explanaciones.

Categoría f: Anualidad media superior a 2.400.000 €.

2. Grupo G: Viales y pistas.

Subgrupo 4: Con firmes de Mezclas Bituminosas.

Categoría f: Anualidad superior a 2.400.000 €.

## ANEJO N° 16

# FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

1	Fórmula de revisión de precios	130
---	--------------------------------	-----

## 1 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios de los contratos de obras estaba regulada por el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos para el año 1971, complementado por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de agosto, que amplía la relación de fórmulas. Por otra parte, la revisión de precios de los contratos de suministro de fabricación estaba regulada por el Decreto 2341/1975, de 22 de agosto, por el que se establecen las fórmulas polinómicas tipo que habrán de figurar en los contratos de fabricación de suministros y bienes de equipo del Ministerio del Ejército cuando dichos contratos incluyan cláusulas de revisión de precios, y por la Orden 78/1994, del Ministerio de Defensa, de 26 de julio, por la que se establecen las fórmulas polinómicas de revisión de precios que se aplicarán al contrato de adquisición del equipo individual del soldado.

La nueva relación de materiales básicos amplía considerablemente el repertorio de materiales incluidos en las fórmulas, respecto del recogido en las fórmulas hasta ahora vigentes, permitiendo de este modo una mejor y más precisa adecuación de las fórmulas de revisión de precios a la estructura real de costes de los distintos contratos, y reflejando la incorporación de nuevos materiales a los procesos constructivos y de fabricación. Por otra parte, se ha procedido a excluir de la relación la mano de obra, cuyo coste no ha de incluirse en las fórmulas, tal como exige la nueva Ley en su artículo 79.

Pese al mayor número de materiales básicos incluidos en las fórmulas, la nueva regulación simplifica el procedimiento de revisión de precios, al consolidar, ordenar y sistematizar en una sola disposición la regulación de la revisión de precios mediante fórmula, hasta ahora dispersa en varias normas de diverso rango y origen.

De conformidad con lo previsto en el artículo 78.1 de la Ley 30/2007, la fórmula aplicable para la revisión de precios será la fórmula 141, que se detalla a continuación:

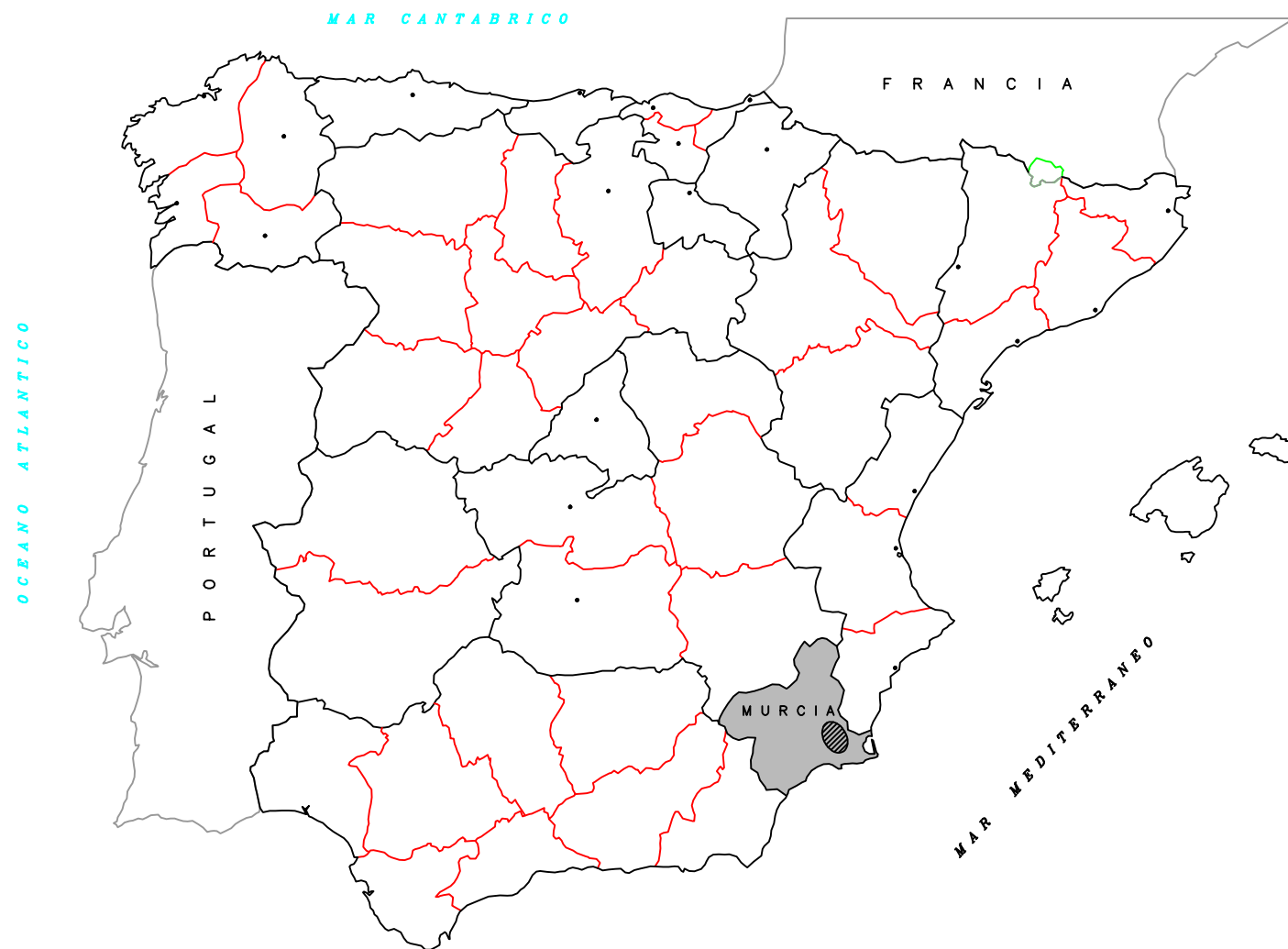
$$K_t = 0,01 \cdot \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \cdot \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \cdot \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \cdot \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \cdot \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \cdot \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \cdot \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \cdot \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \cdot \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \cdot \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \cdot \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

Siendo:

- A: Aluminio.
- B: Materiales bituminosos.
- C: Cemento.
- E: Energía.
- M: Madera.
- O: Plantas.
- P: Productos plásticos.
- Q: Productos químicos.
- R: Áridos y rocas.
- T: Materiales electrónicos.
- U: Cobre.



## DOCUMENTO N° 2: PLANOS



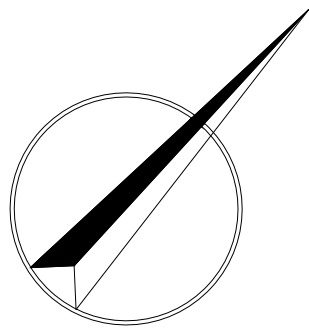
ESPAÑA



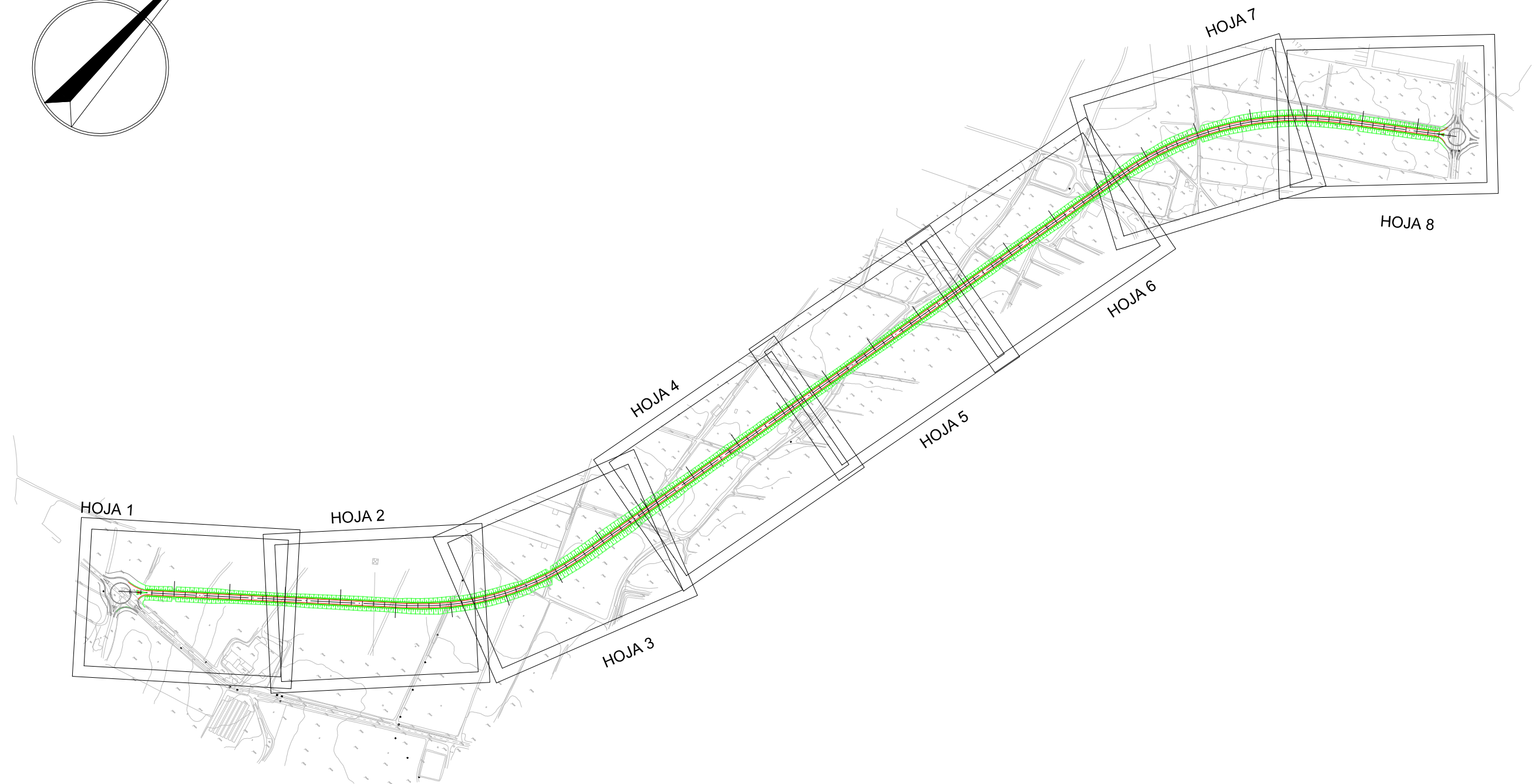
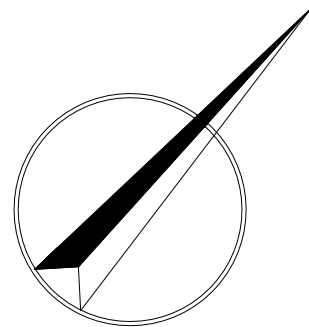
REGIÓN DE MURCIA



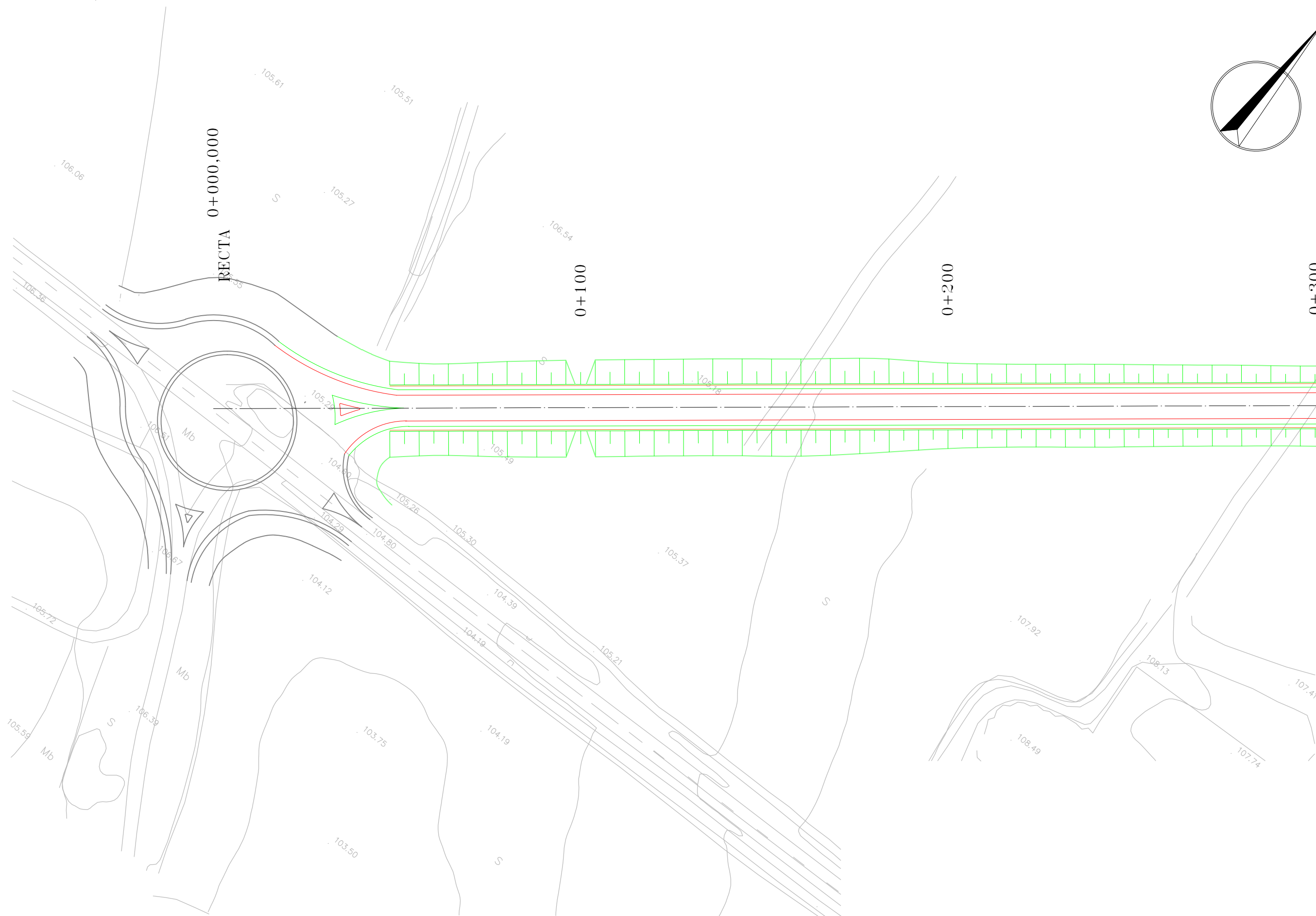
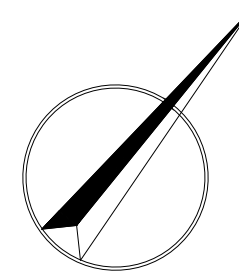
Plano de situación



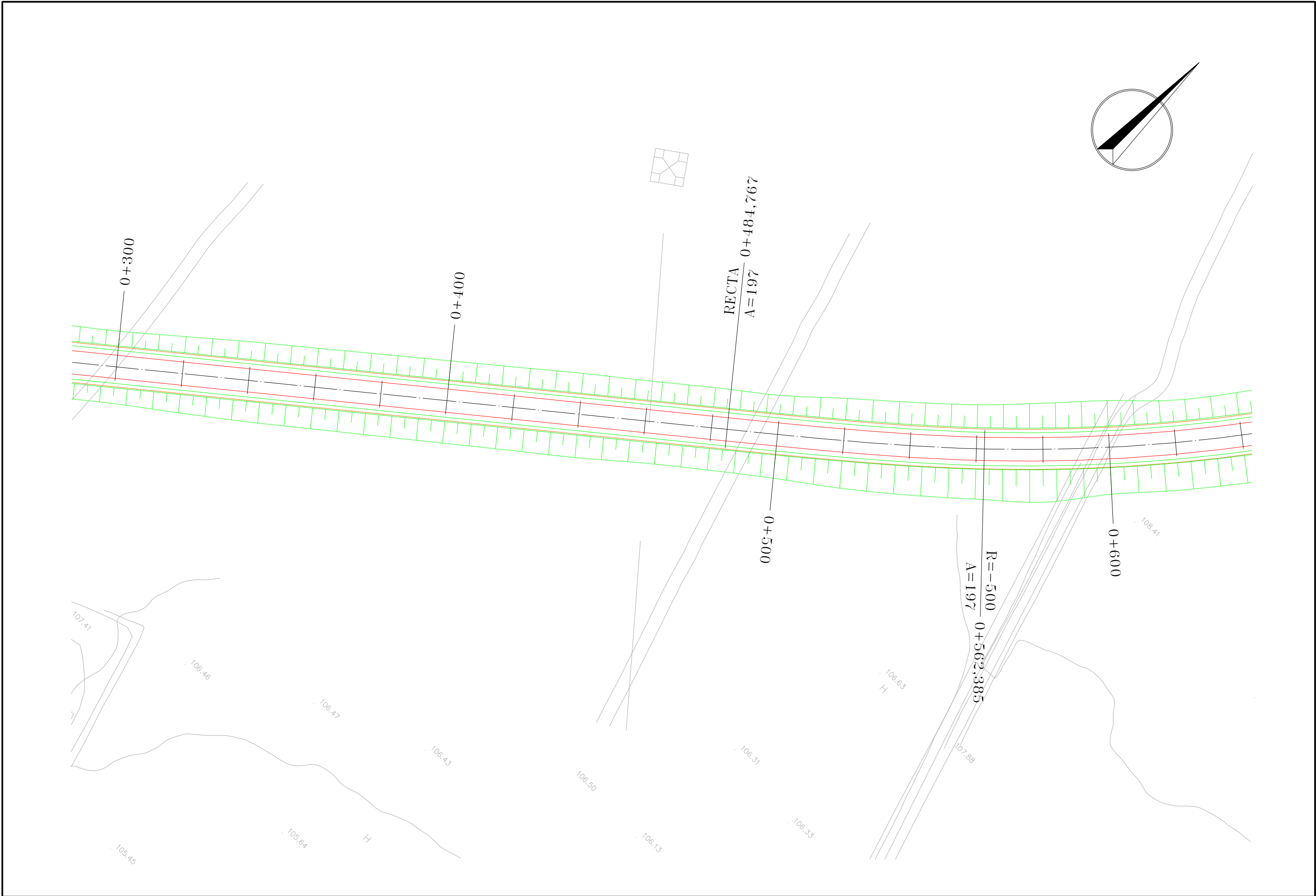


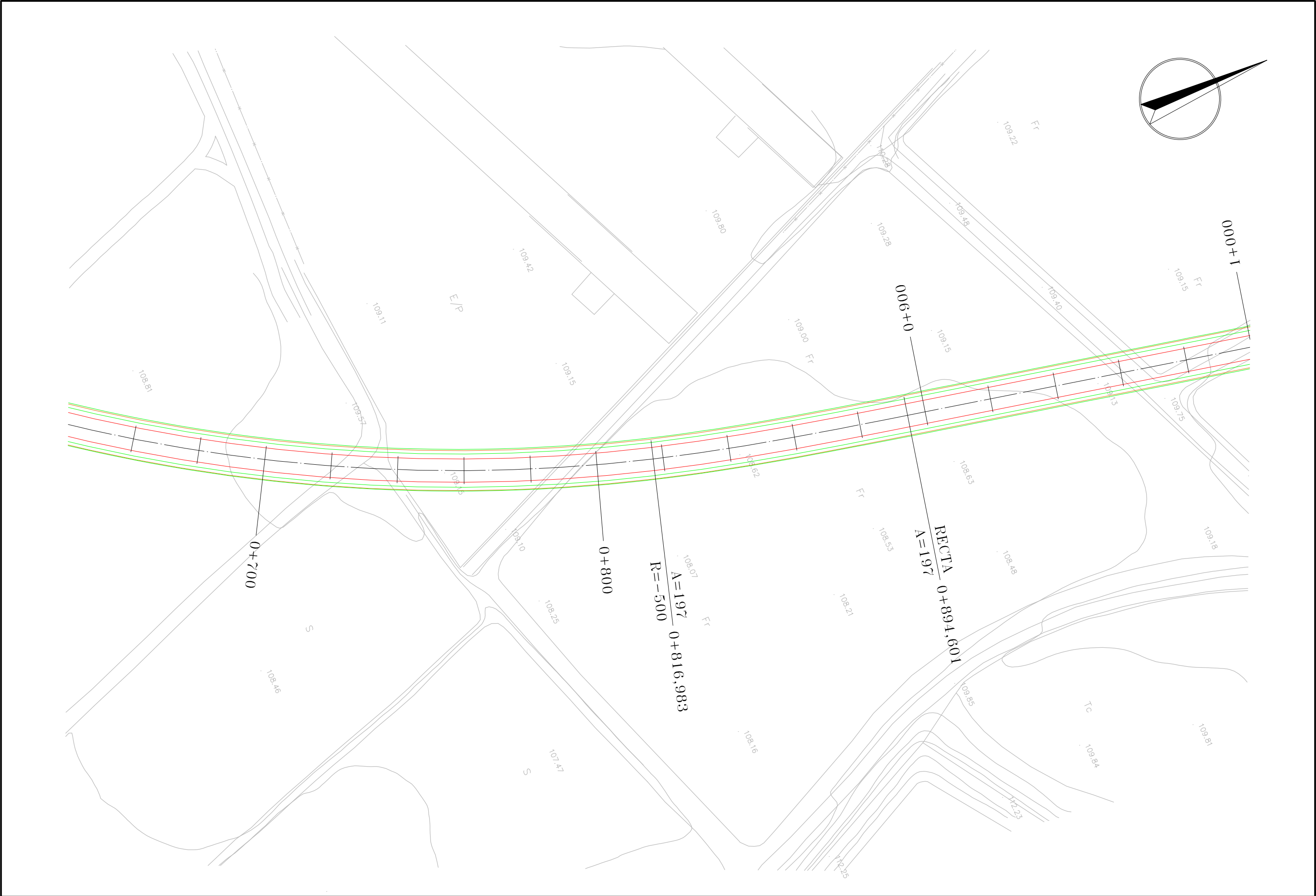


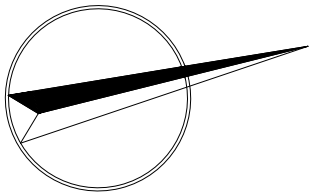
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	 Autor: D. Pablo Yáñez	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I	Escala 1:8000		Planta general de trazado	Cartagena, octubre 2014
			Hoja 1 de 1	Plano 3		Director del proyecto: D. Antonio Gómez Prieto

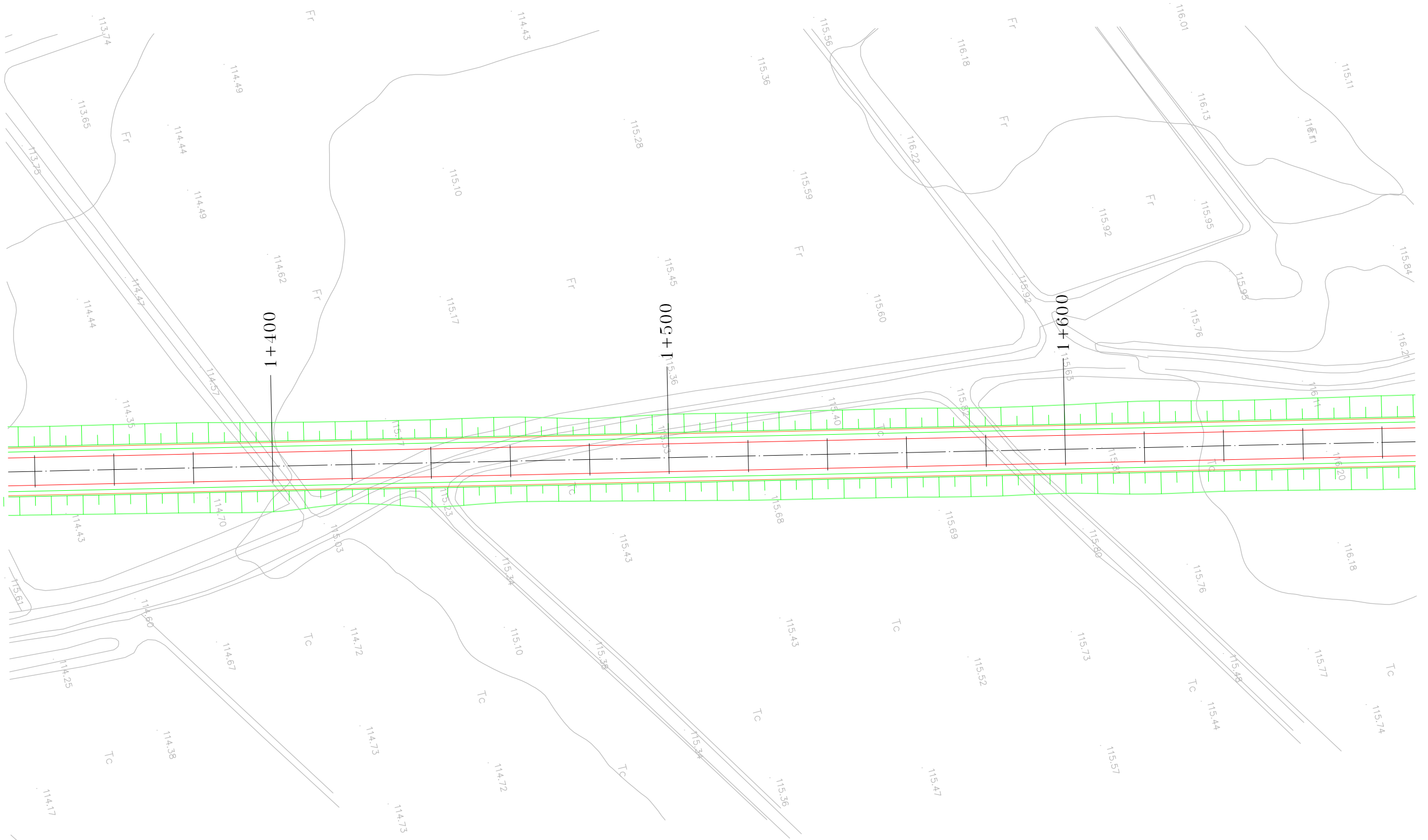
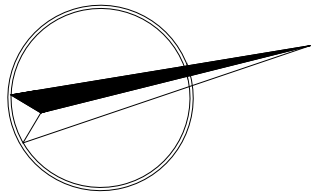


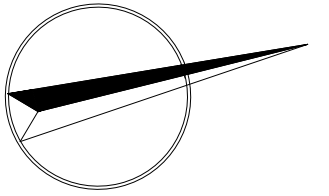










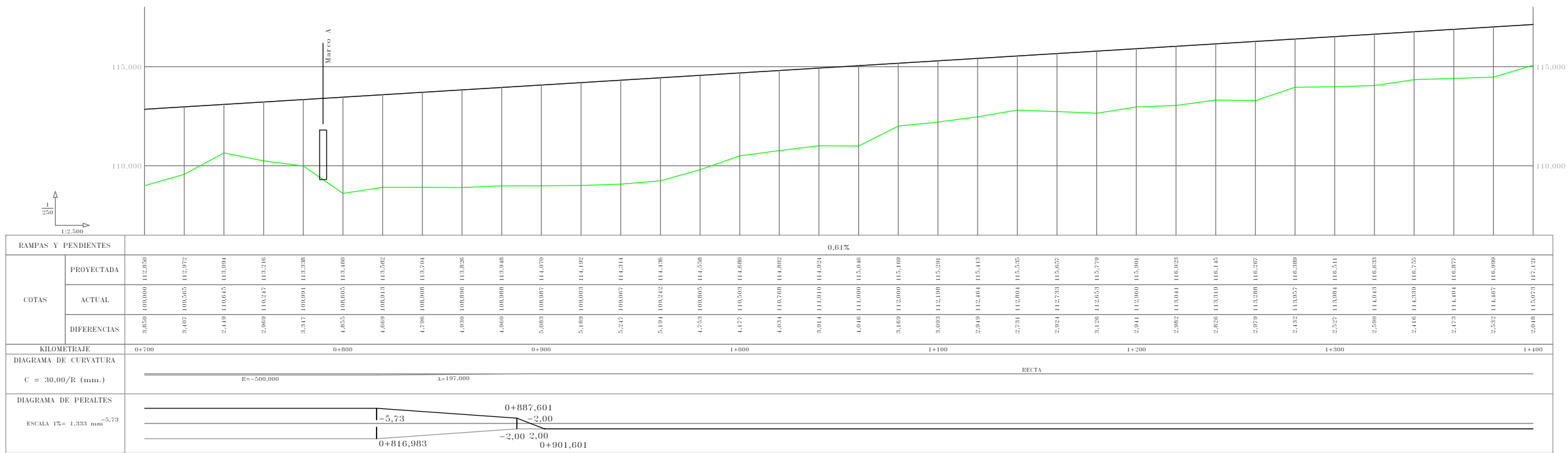


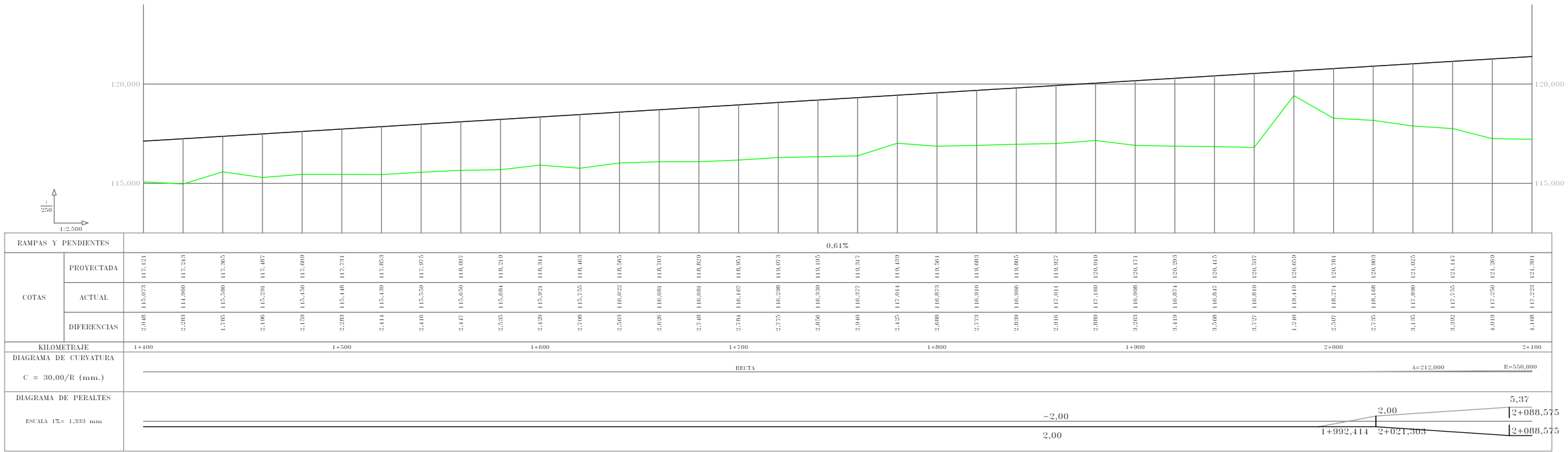






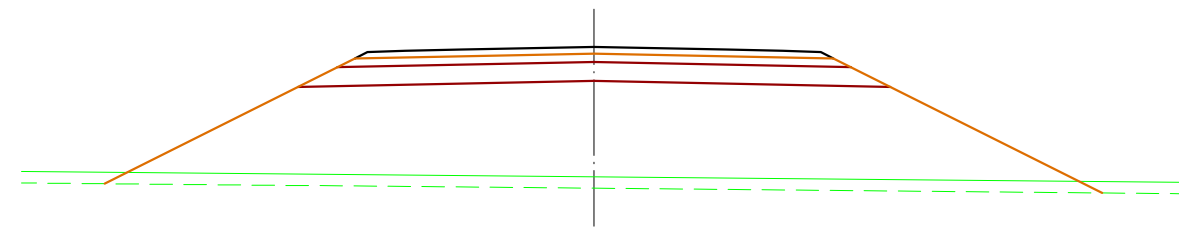




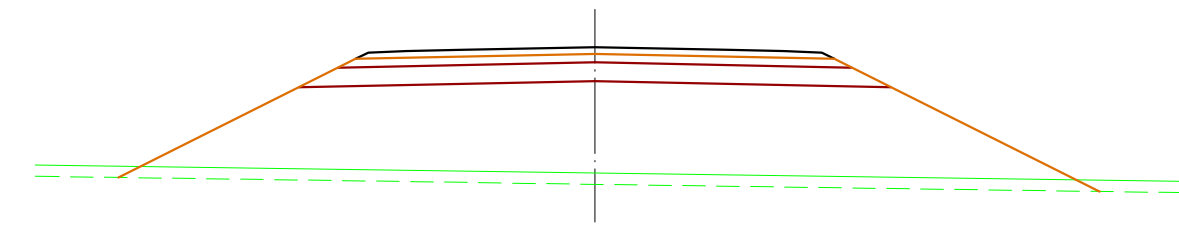




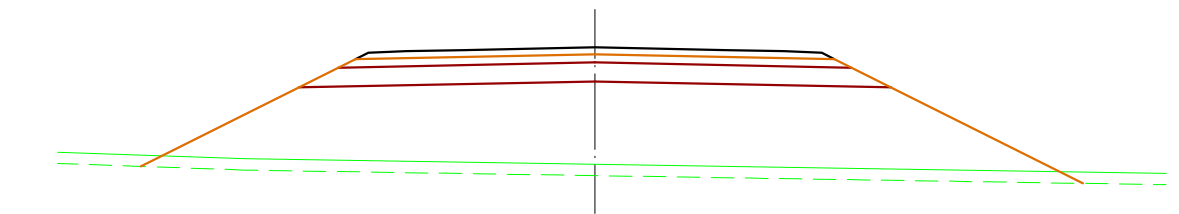




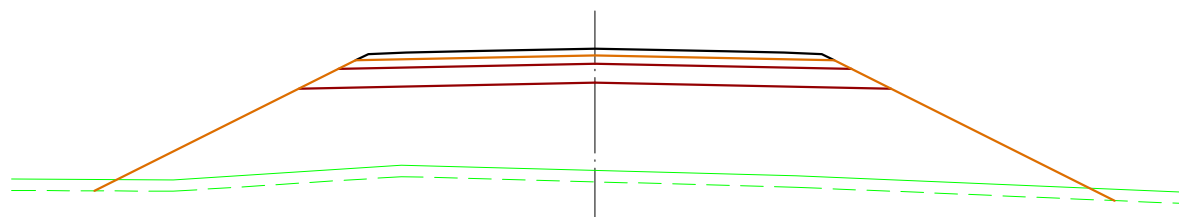
PK=0+100,000 CRI=109,190 CRD=109,190



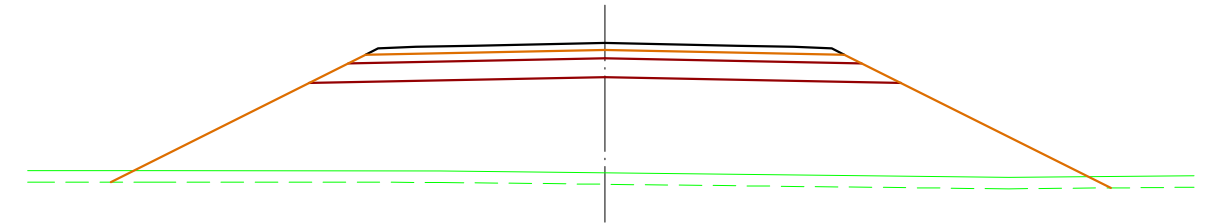
PK=0+080,000 CRI=109,068 CRD=109,068



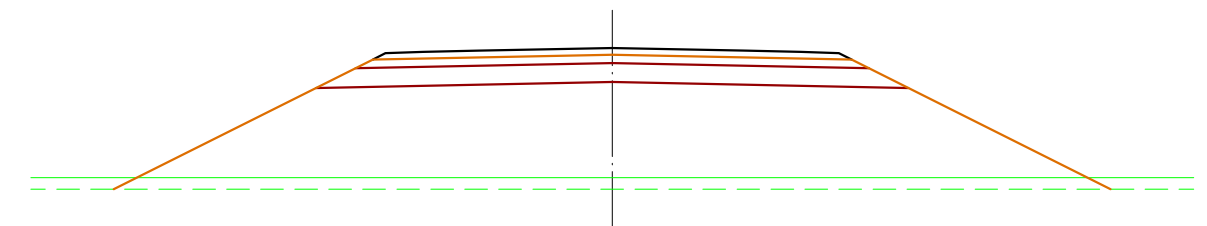
PK=0+060,000 CRI=108,946 CRD=108,946



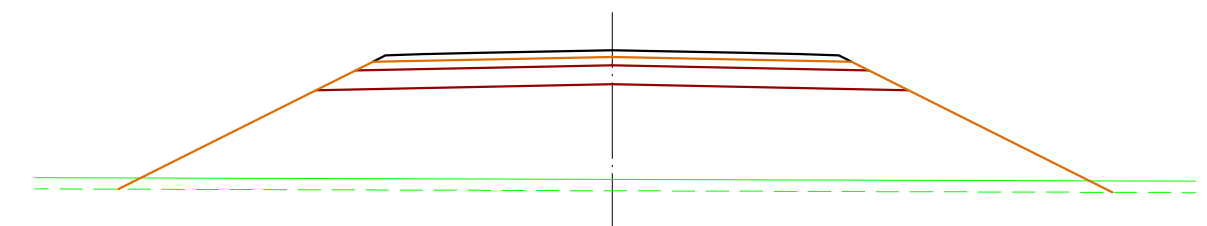
PK=0+040,000 CRI=108,824 CRD=108,824







PK=0+160,000 CRI=109,556 CRD=109,556

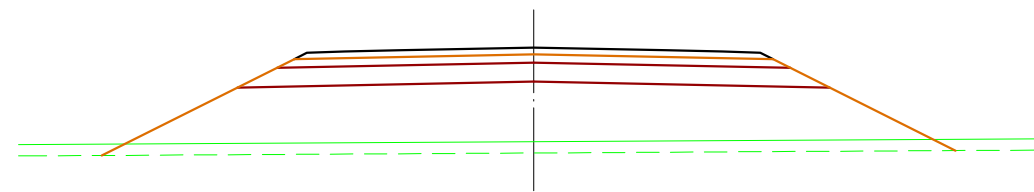


PK=0+140,000 CRI=109,434 CRD=109,434

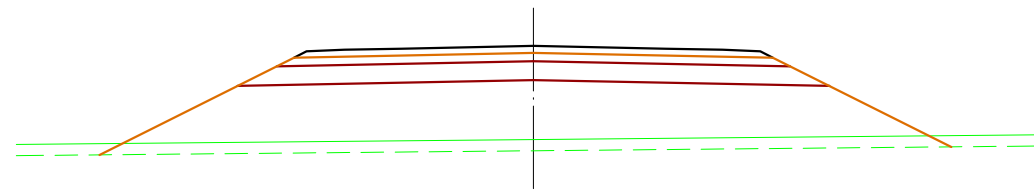


PK=0+120,000 CRI=109,312 CRD=109,312

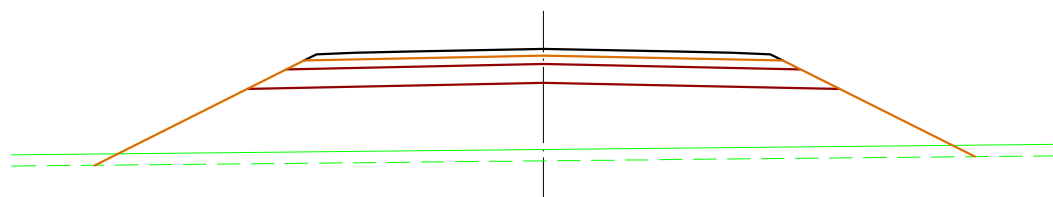
	Terreno		Pavimento
	Talud y suelocemento		Explanada



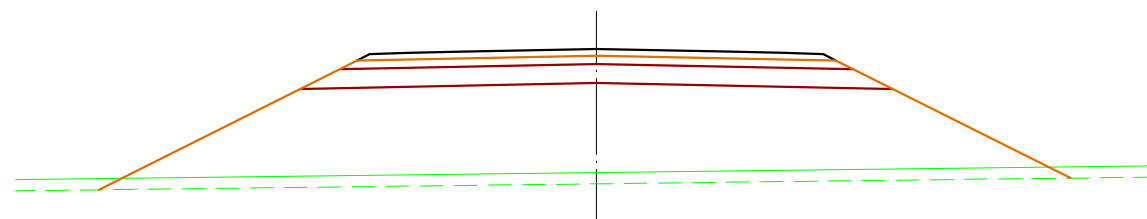
PK=0+240,000 CRI=110,044 CRD=110,044



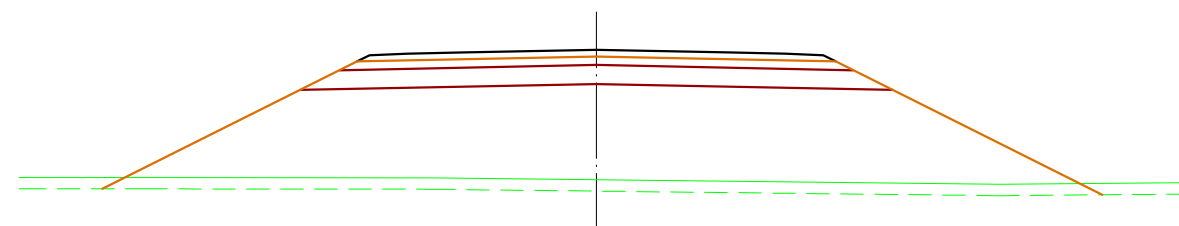
PK=0+220,000 CRI=109,922 CRD=109,922



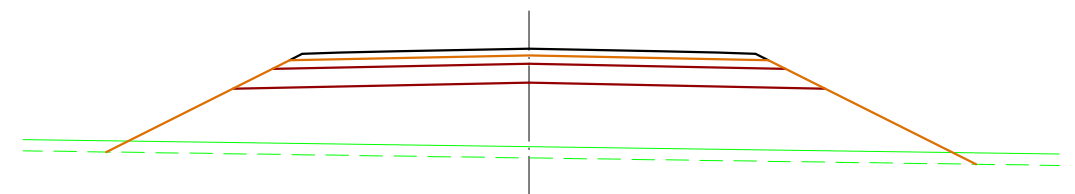
PK=0+200,000 CRI=109,800 CRD=109,800



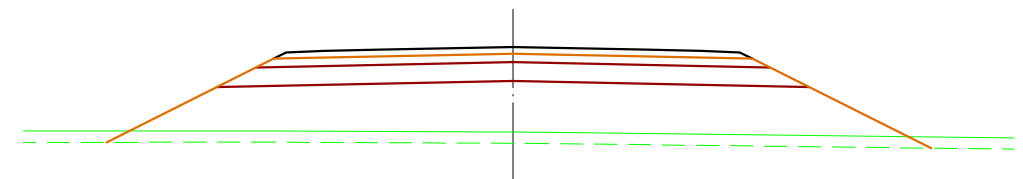
PK=0+180,000 CRI=109,678 CRD=109,678



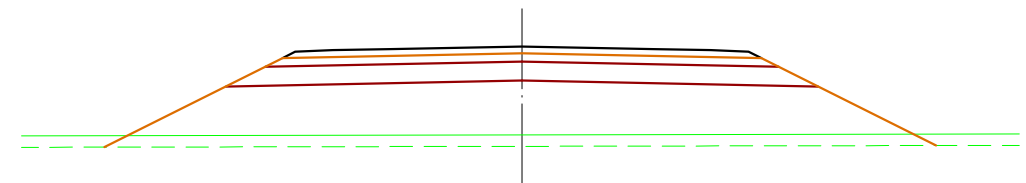
PK=0+160,000 CRI=109,556 CRD=109,556



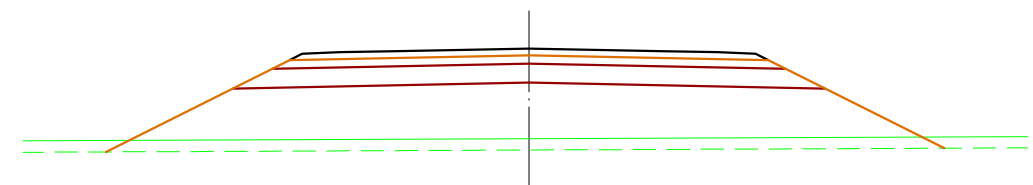
PK=0+320,000 CRI=110,532 CRD=110,532







PK=0+300,000 CRI=110,410 CRD=110,410

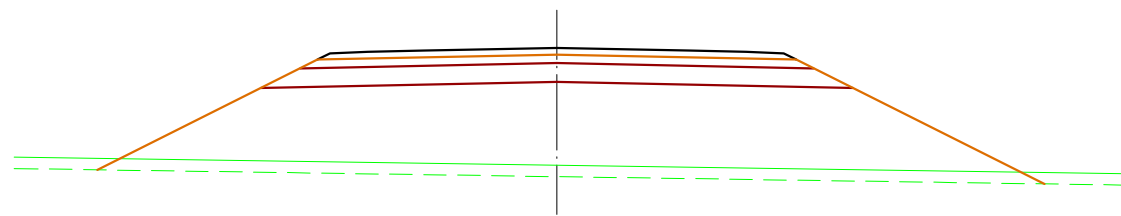


PK=0+280,000 CRI=110,288 CRD=110,288

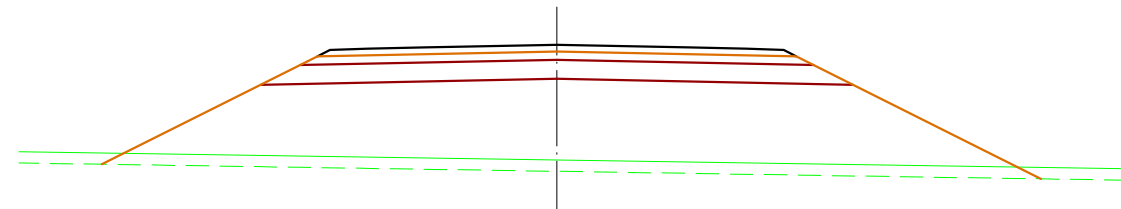


PK=0+260,000 CRI=110,166 CRD=110,166

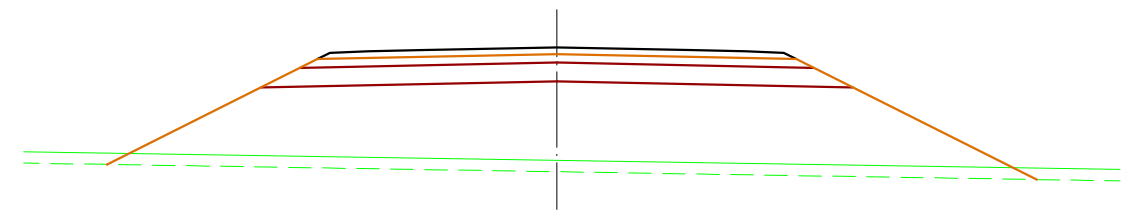
	Terreno		Pavimento
	Talud y suelocemento		Explanada



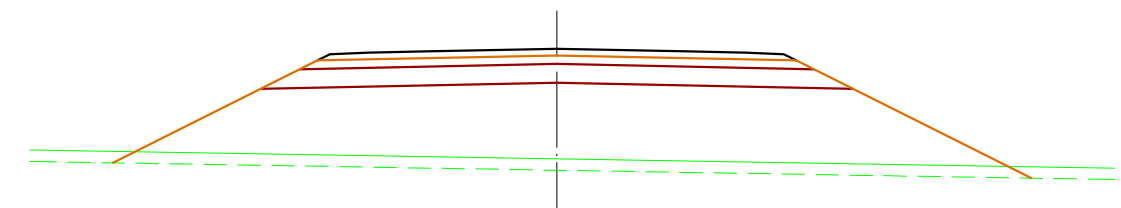
PK=0+420,000 CRI=111,142 CRD=111,142



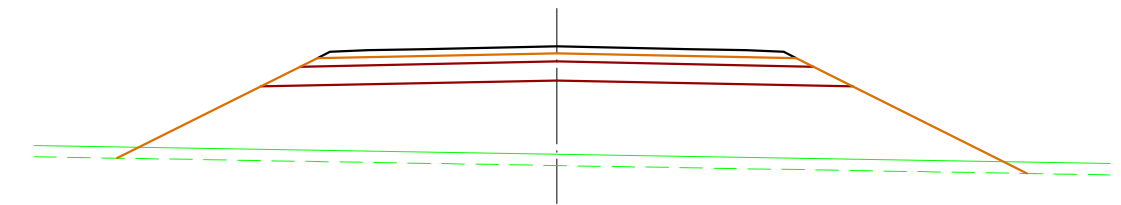
PK=0+400,000 CRI=111,020 CRD=111,020



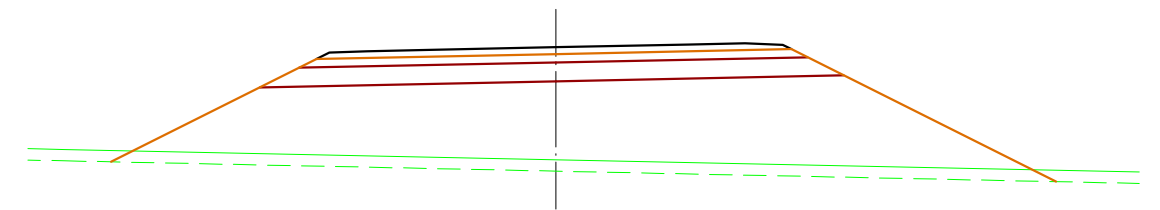
PK=0+380,000 CRI=110,898 CRD=110,898



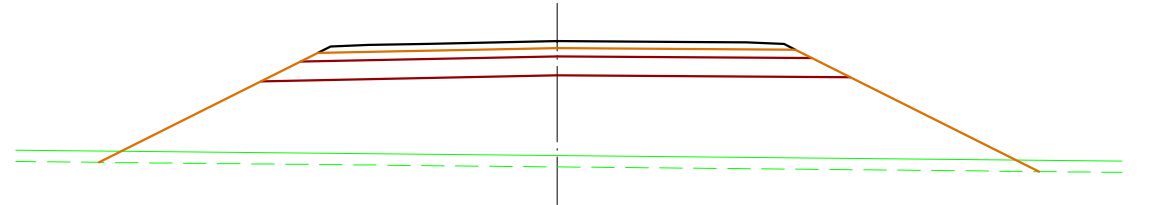
PK=0+360,000 CRI=110,776 CRD=110,776



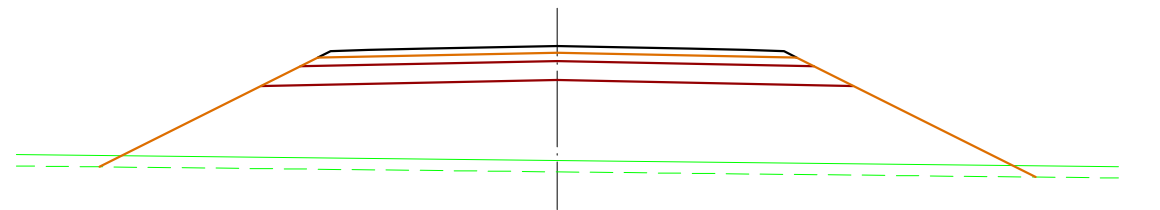
PK=0+340,000 CRI=110,654 CRD=110,654



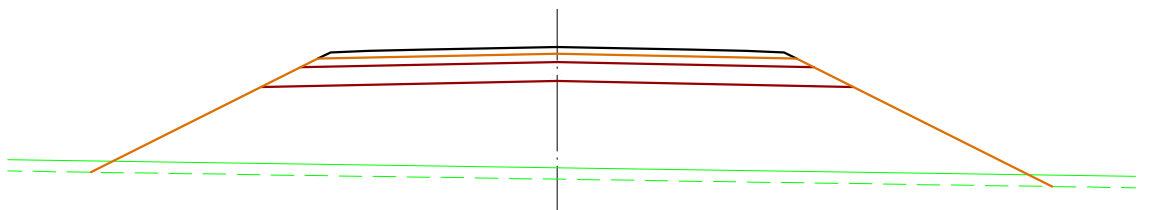
PK=0+500,000 CRI=111,630 CRD=111,630



PK=0+480,000 CRI=111,508 CRD=111,508

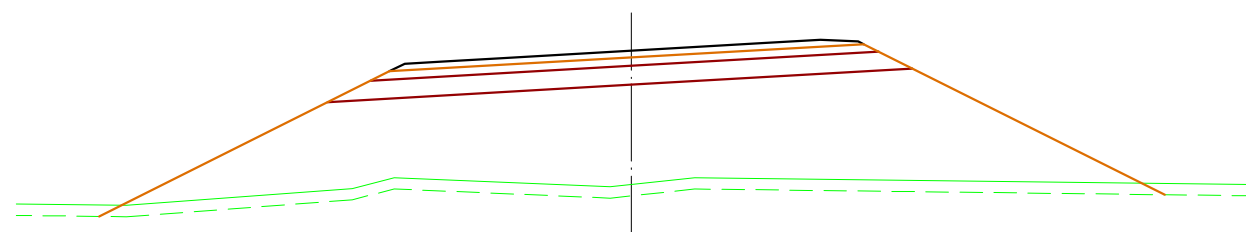


PK=0+460,000 CRI=111,386 CRD=111,386

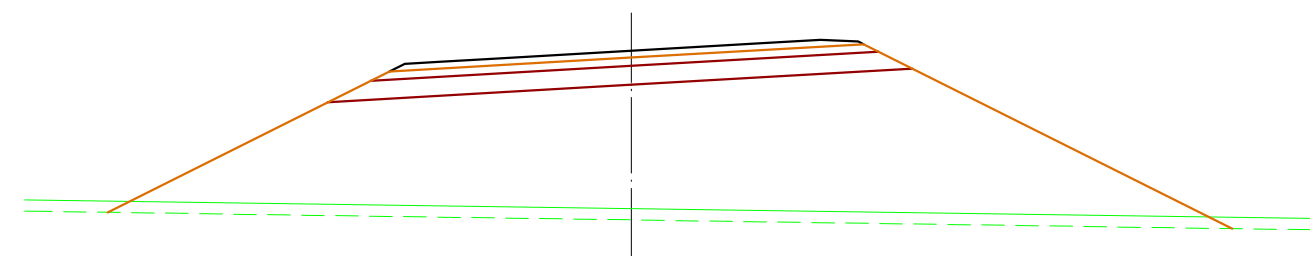


PK=0+440,000 CRI=111,264 CRD=111,264

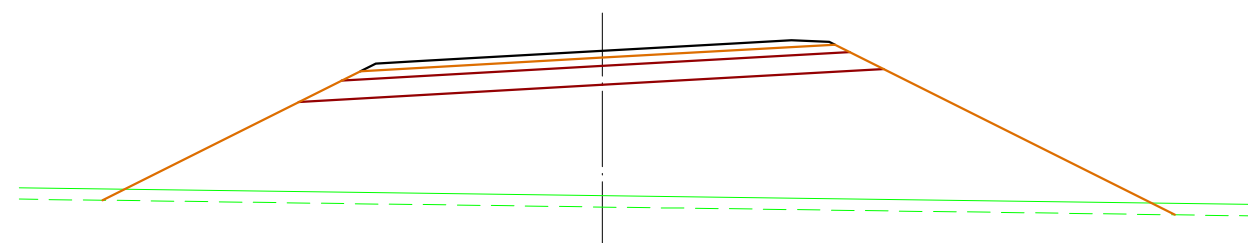
--- Terreno      — Pavimento  
— Talud y suelocemento      — Explanada



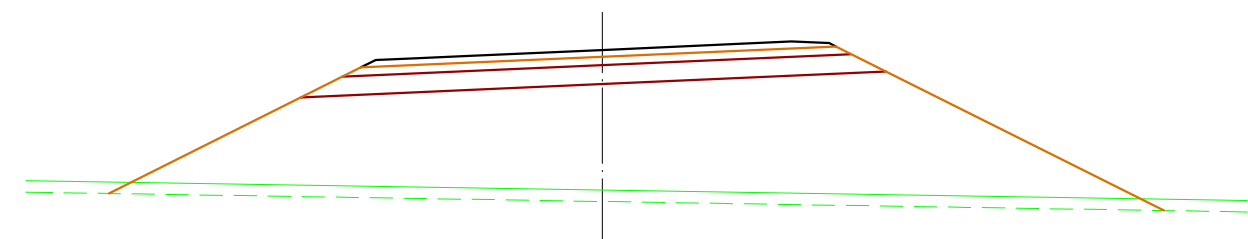
PK=0+600,000 CRI=112,240 CRD=112,240



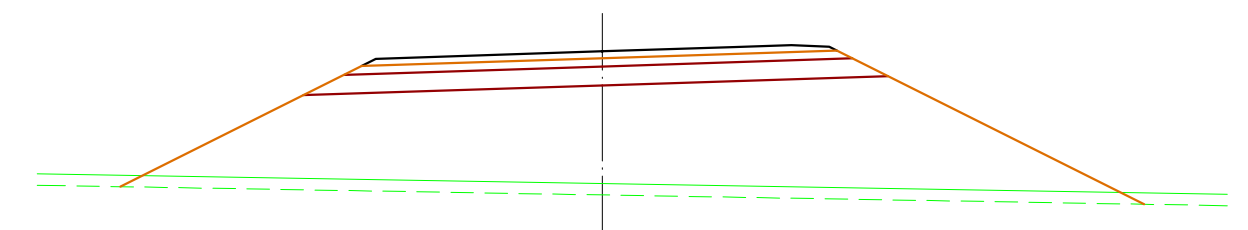
PK=0+580,000 CRI=112,118 CRD=112,118



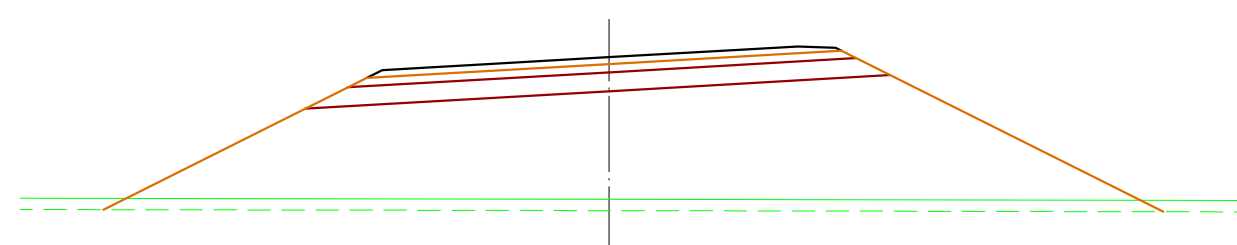
PK=0+560,000 CRI=111,996 CRD=111,996



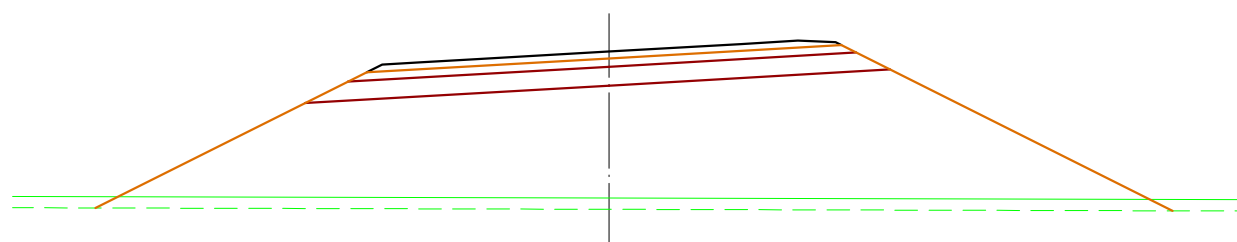
PK=0+540,000 CRI=111,874 CRD=111,874



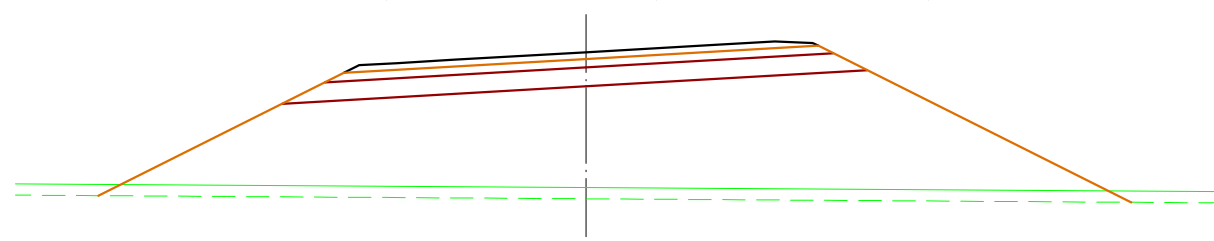
PK=0+520,000 CRI=111,752 CRD=111,752



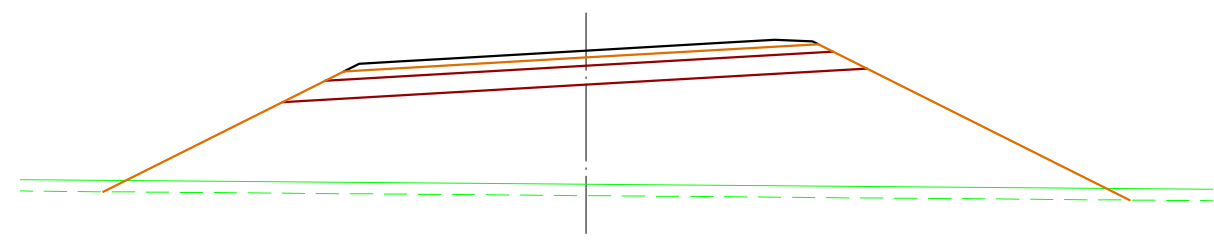
PK=0+680,000 CRI=112,728 CRD=112,728







PK=0+660,000 CRI=112,606 CRD=112,606



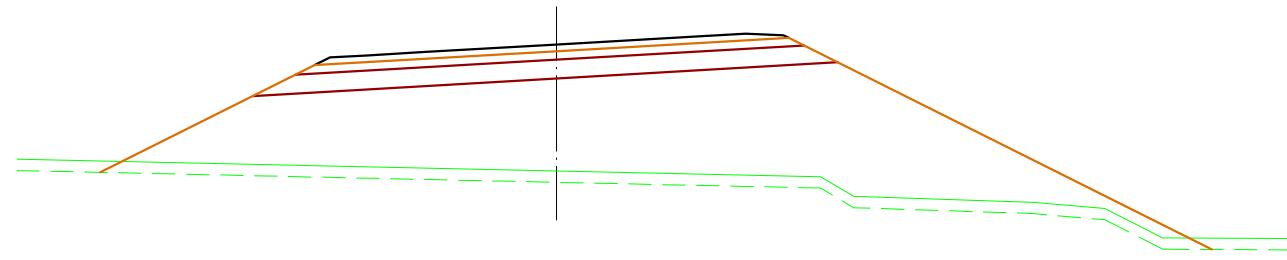
PK=0+640,000 CRI=112,484 CRD=112,484



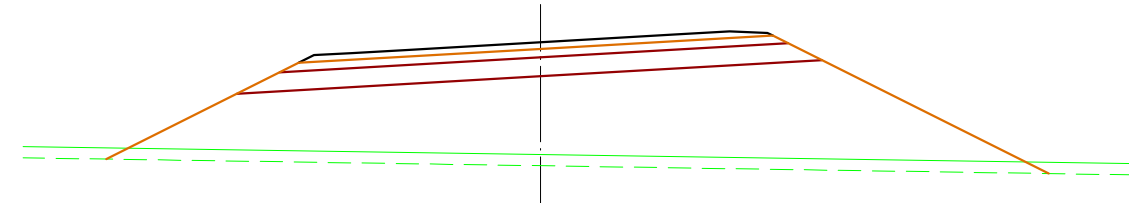
PK=0+620,000 CRI=112,362 CRD=112,362

 Terreno	 Pavimento
 Talud y suelocemento	 Explanada

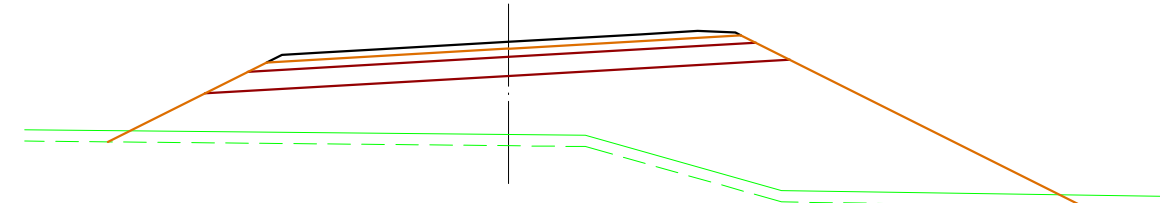




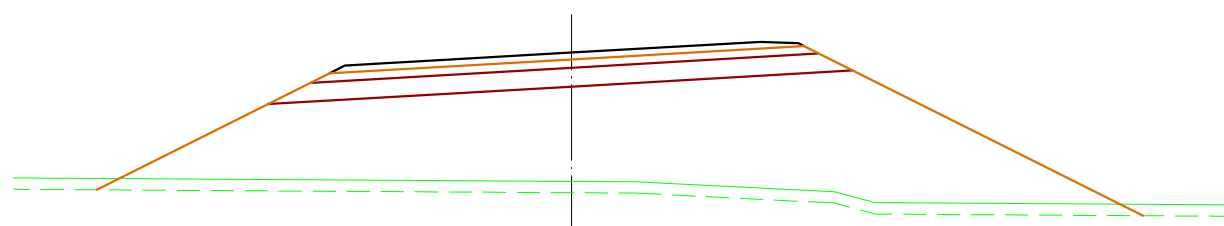
PK=0+780,000    CRI=113,338    CRD=113,338



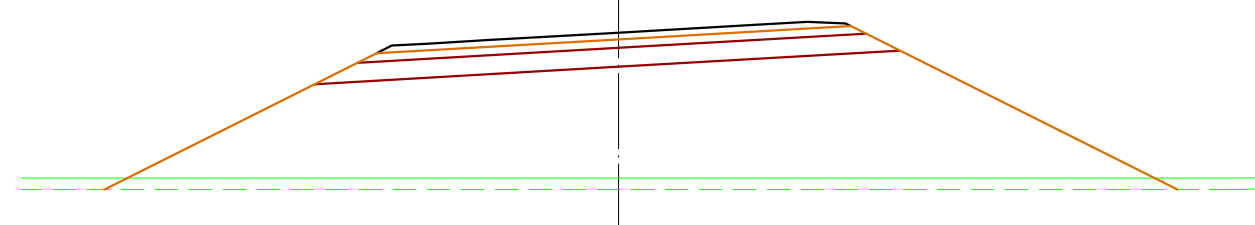
PK=0+760,000    CRI=113,216    CRD=113,216



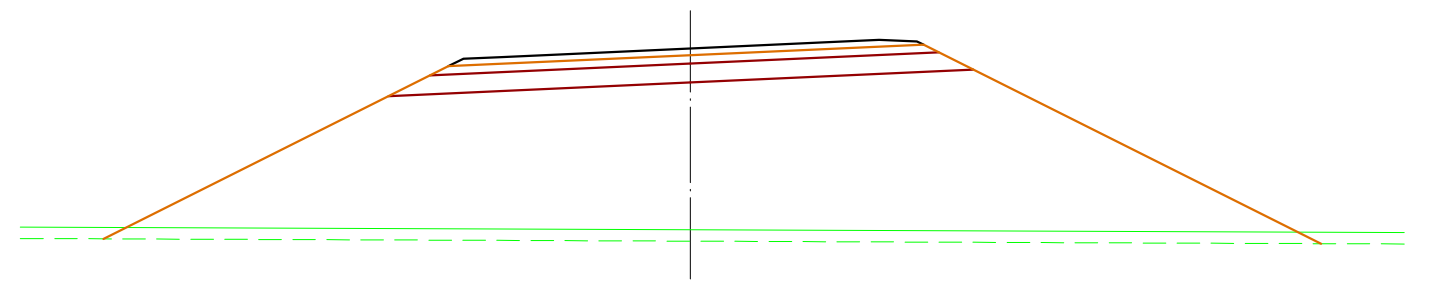
PK=0+740,000    CRI=113,094    CRD=113,094



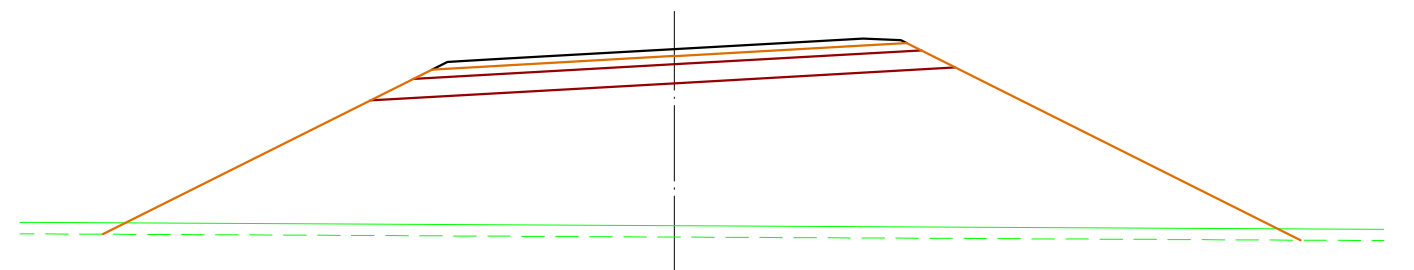
PK=0+720,000    CRI=112,972    CRD=112,972



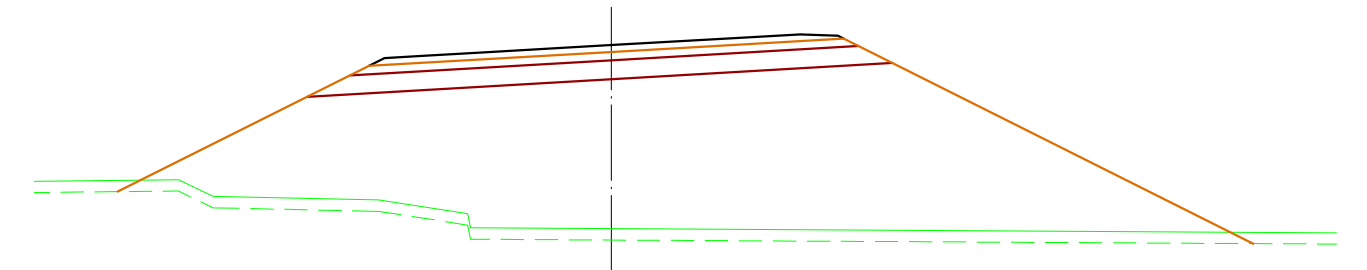
PK=0+700,000    CRI=112,850    CRD=112,850



PK=0+840,000    CRI=113,704    CRD=113,704

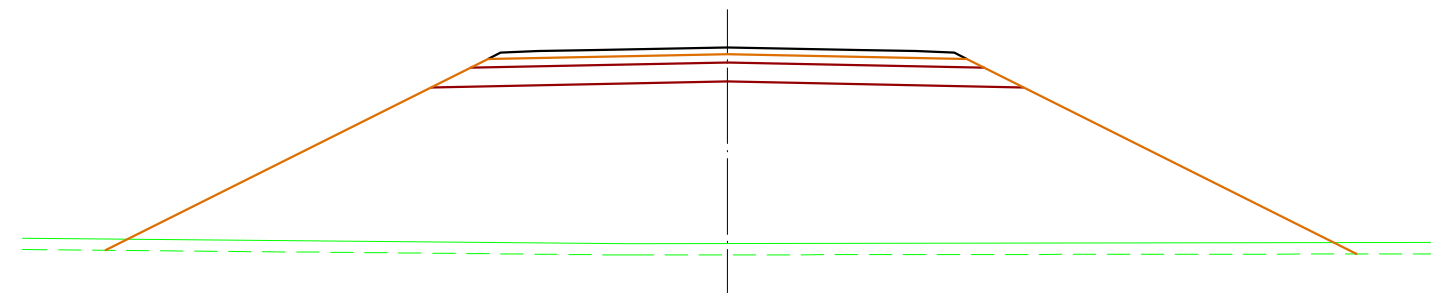


PK=0+820,000    CRI=113,582    CRD=113,582

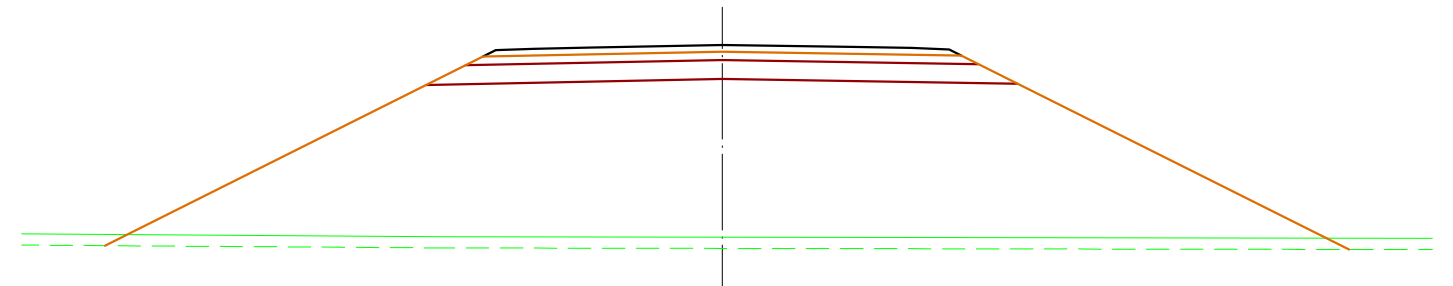


PK=0+800,000    CRI=113,460    CRD=113,460

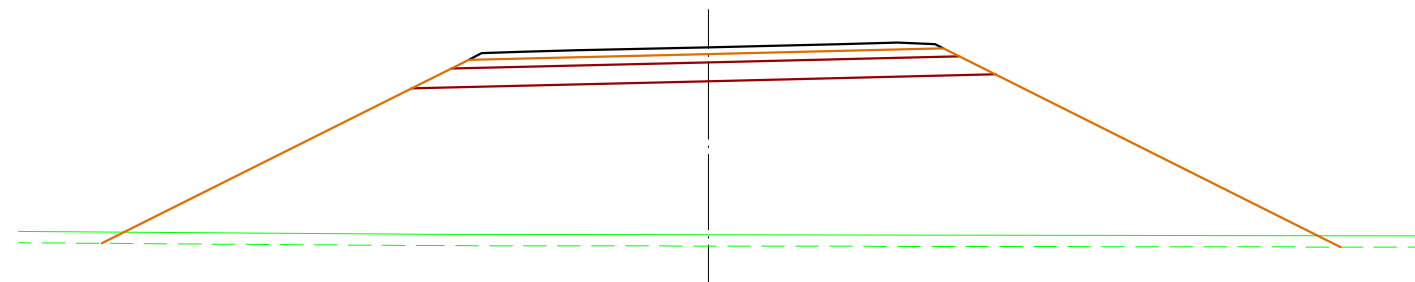
	Terreno		Pavimento
	Talud y suelocemento		Explanada



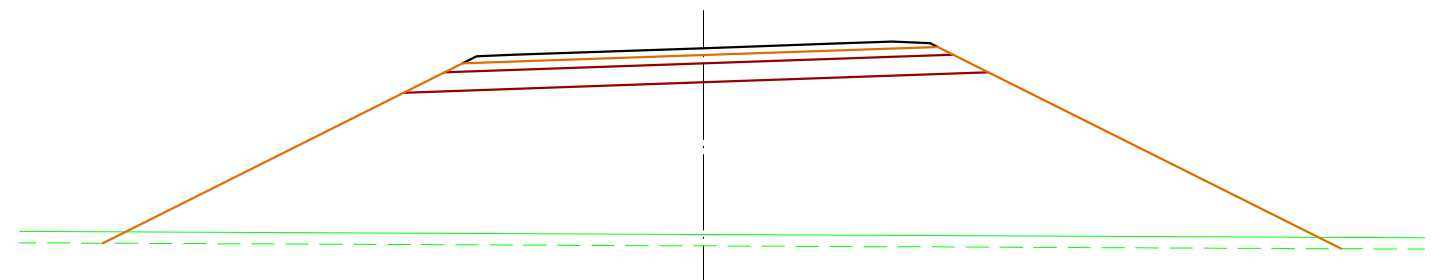
PK=0+920,000    CRI=114,192    CRD=114,192



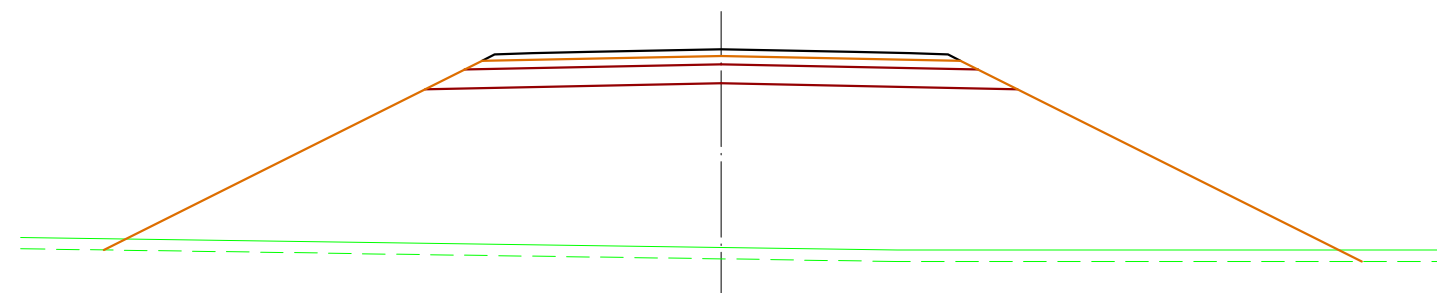
PK=0+900,000    CRI=114,070    CRD=114,070







PK=0+880,000    CRI=113,948    CRD=113,948

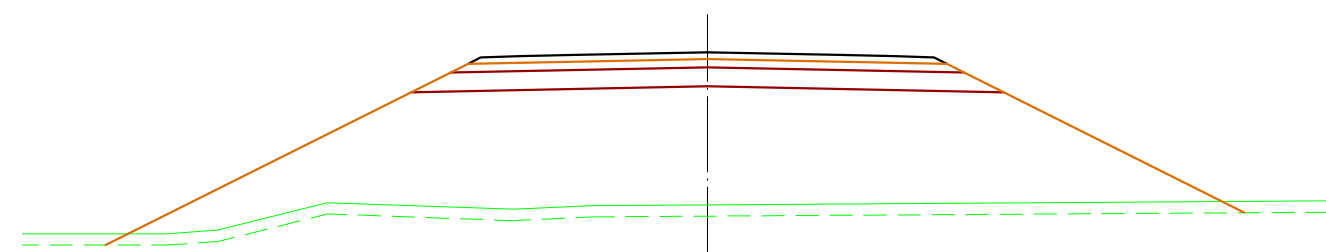


PK=0+860,000    CRI=113,826    CRD=113,826

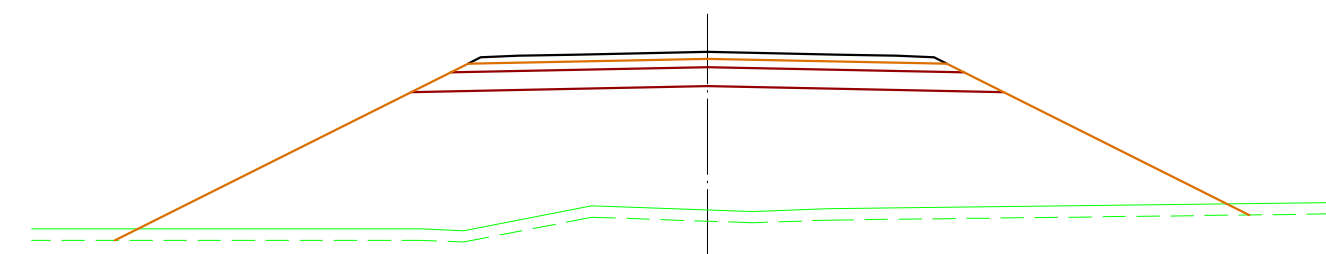


PK=0+940,000    CRI=114,314    CRD=114,314

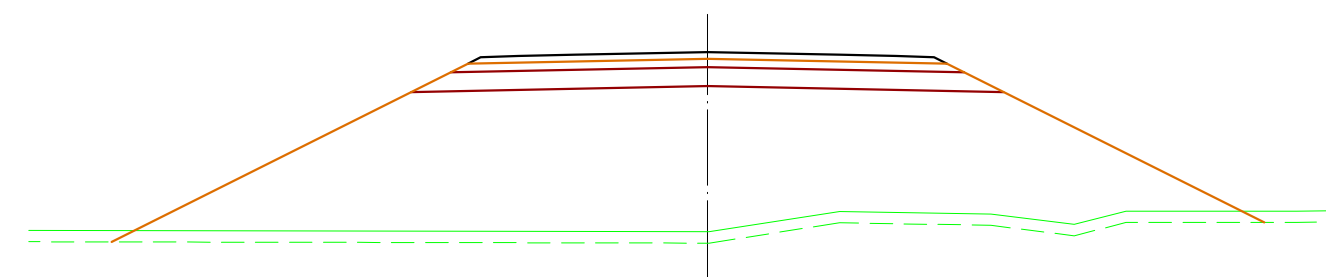
- |  |   |
|--|---|
|  Terreno              |  Pavimento |
|  Talud y suelocemento |  Explanada |



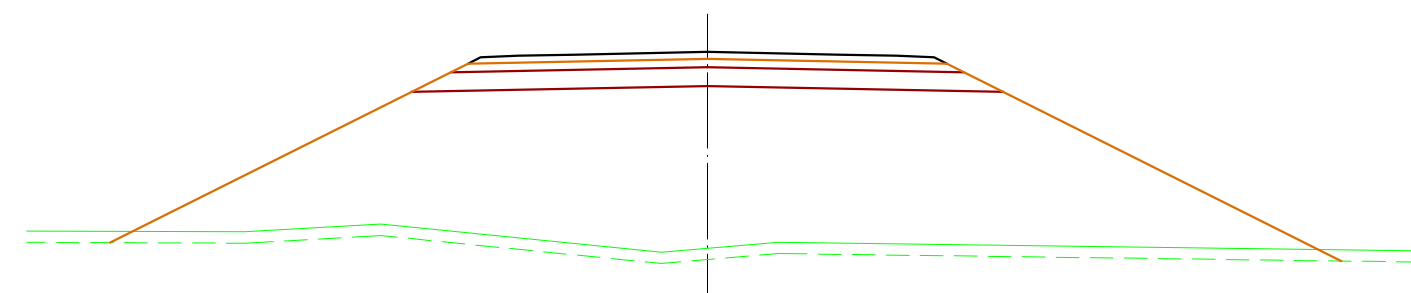
PK=1+020,000 CRI=114,802 CRD=114,802



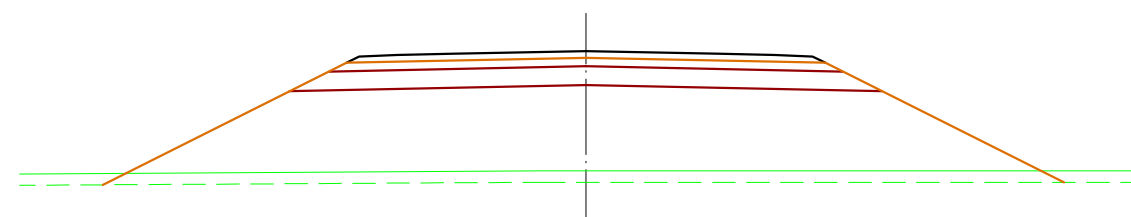
PK=1+000,000 CRI=114,680 CRD=114,680



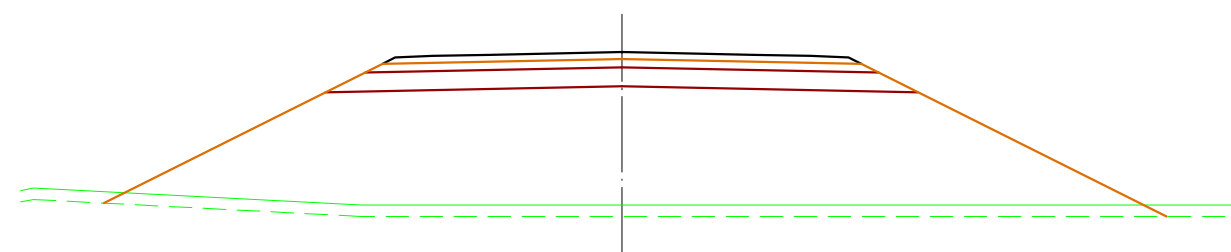
PK=0+980,000 CRI=114,558 CRD=114,558



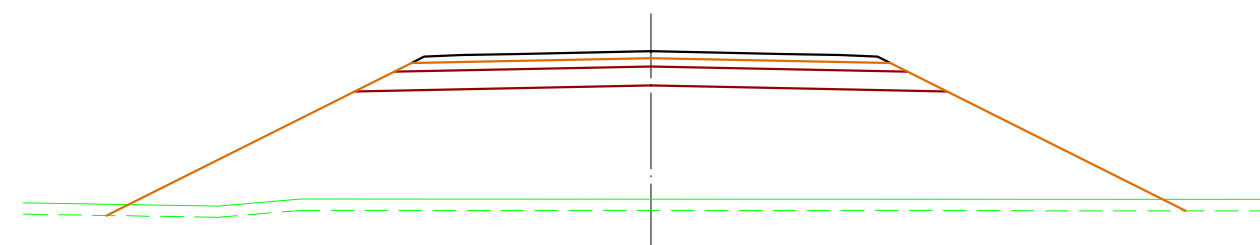
PK=0+960,000 CRI=114,436 CRD=114,436



PK=1+080,000 CRI=115,169 CRD=115,169

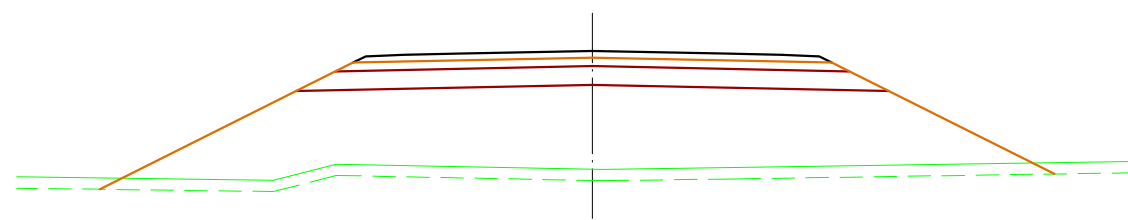


PK=1+060,000 CRI=115,046 CRD=115,046

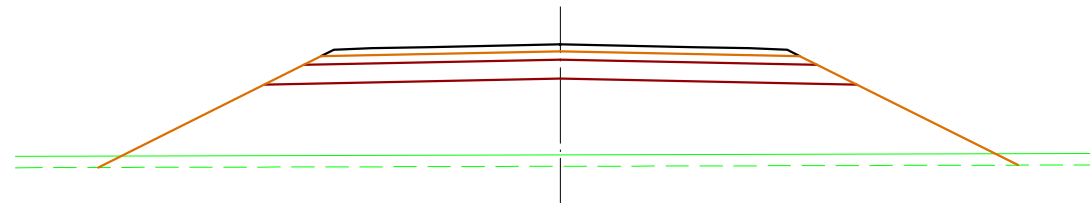


PK=1+040,000 CRI=114,924 CRD=114,924

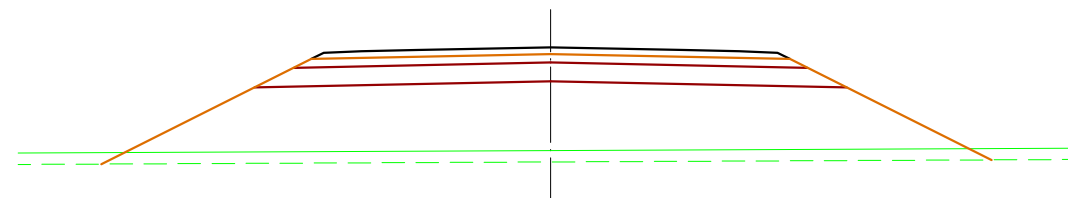
--- Terreno      — Pavimento  
— Talud y suelocemento      — Explanada



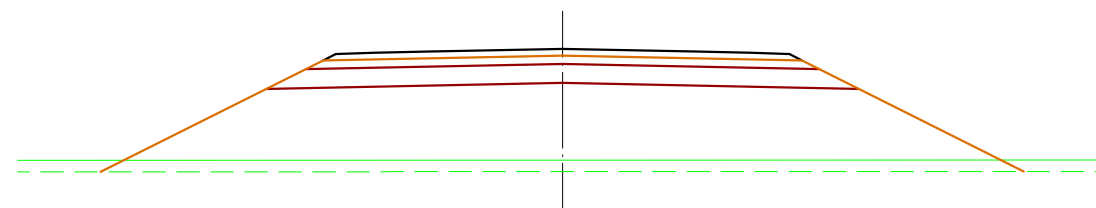
PK=1+180,000    CRI=115,779    CRD=115,779



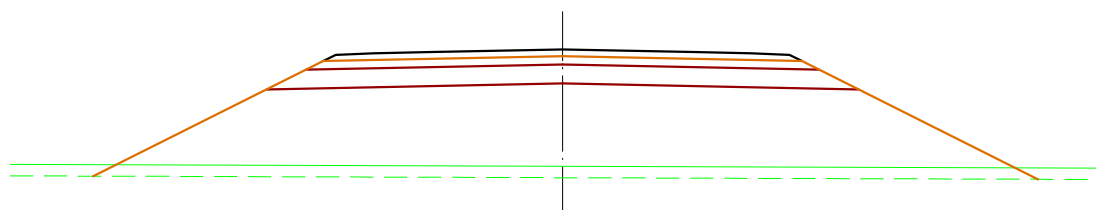
PK=1+160,000    CRI=115,657    CRD=115,657



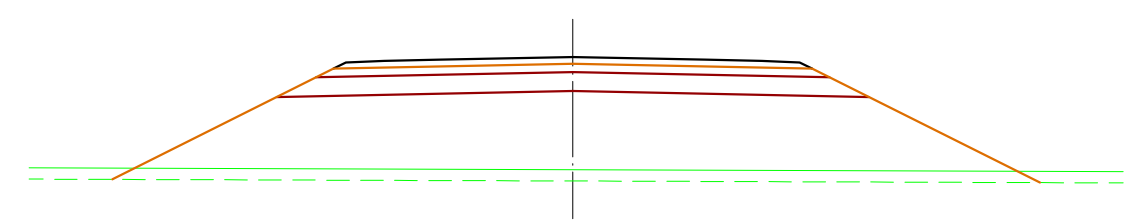
PK=1+140,000    CRI=115,535    CRD=115,535



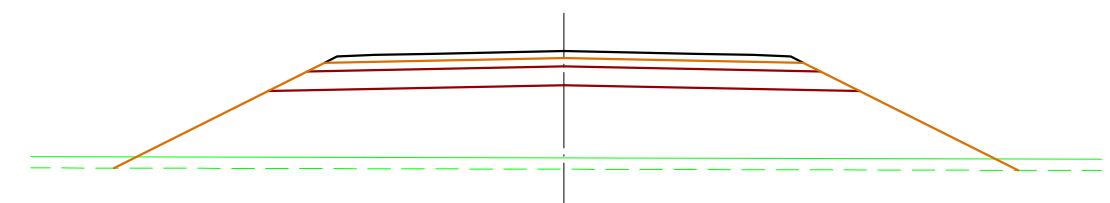
PK=1+120,000    CRI=115,413    CRD=115,413



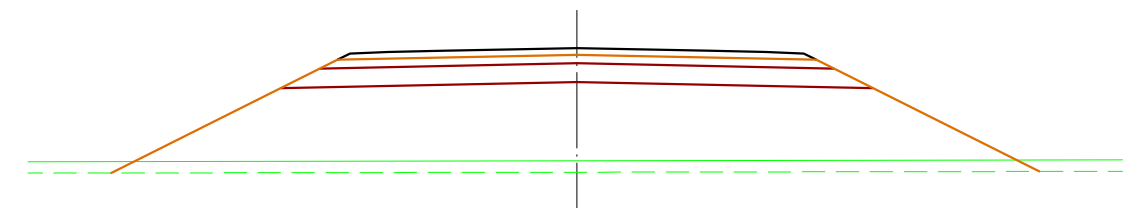
PK=1+100,000    CRI=115,291    CRD=115,291



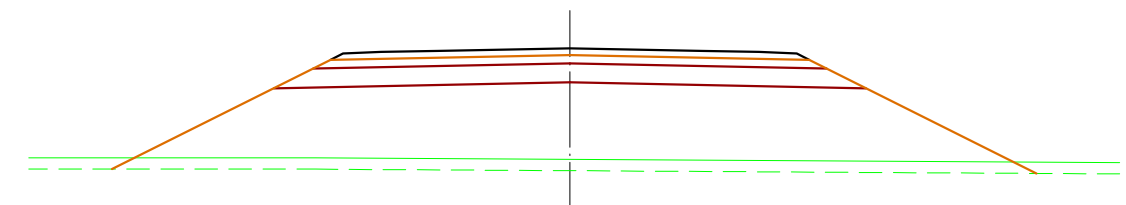
PK=1+260,000    CRI=116,267    CRD=116,267



PK=1+240,000    CRI=116,145    CRD=116,145

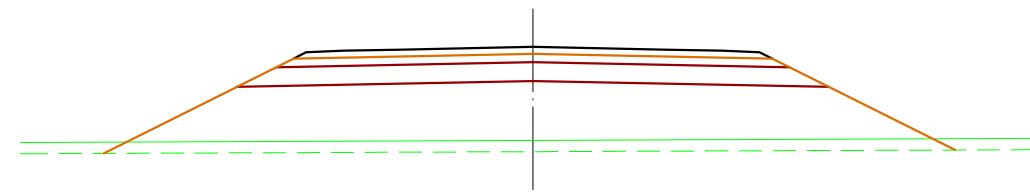


PK=1+220,000    CRI=116,023    CRD=116,023

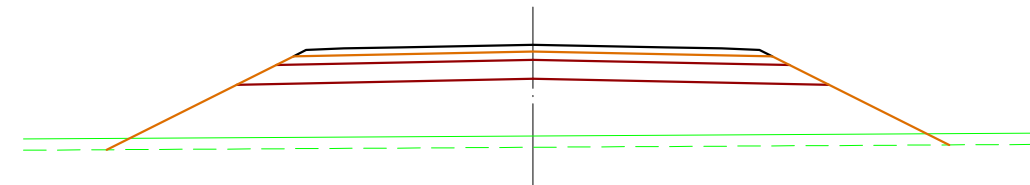


PK=1+200,000    CRI=115,901    CRD=115,901

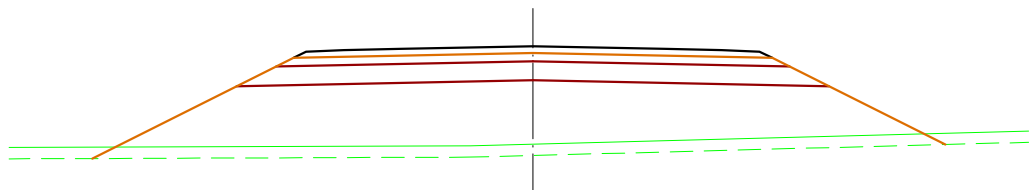
— — — Terreno      — Pavimento  
— Talud y suelocemento      — Explanada



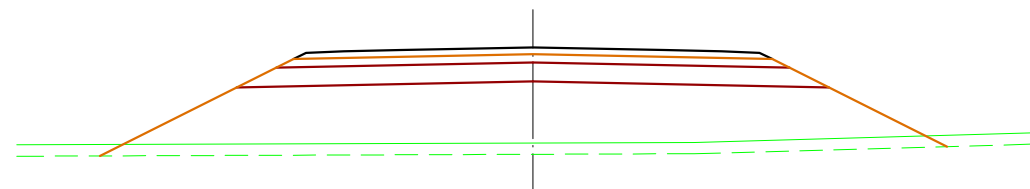
PK=1+360,000 CRI=116,877 CRD=116,877



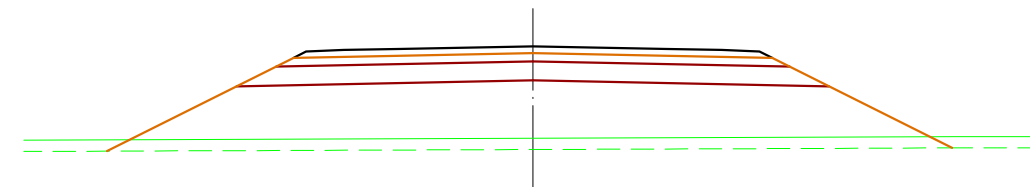
PK=1+340,000 CRI=116,755 CRD=116,755



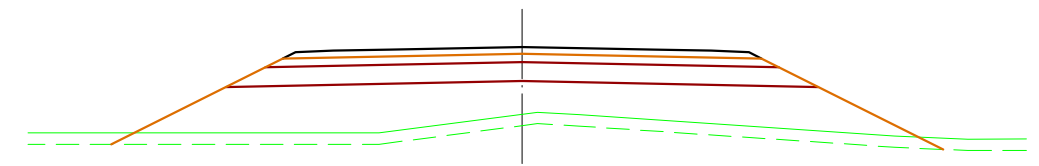
PK=1+320,000 CRI=116,633 CRD=116,633



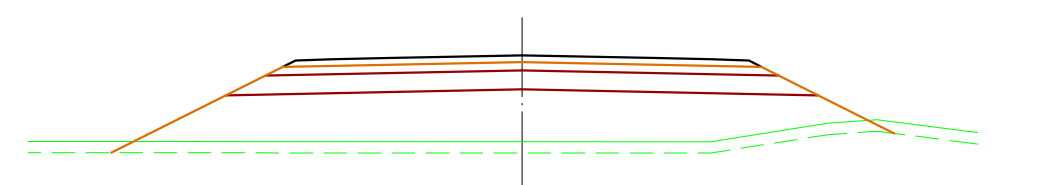
PK=1+300,000 CRI=116,511 CRD=116,511



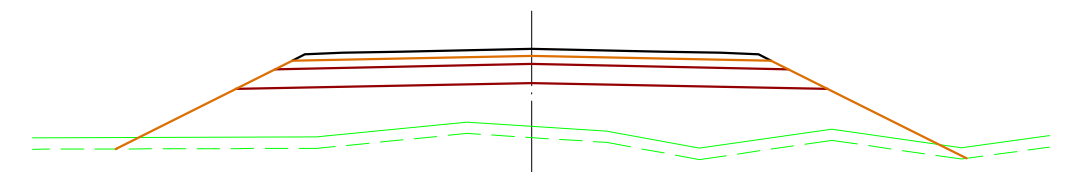
PK=1+280,000 CRI=116,389 CRD=116,389



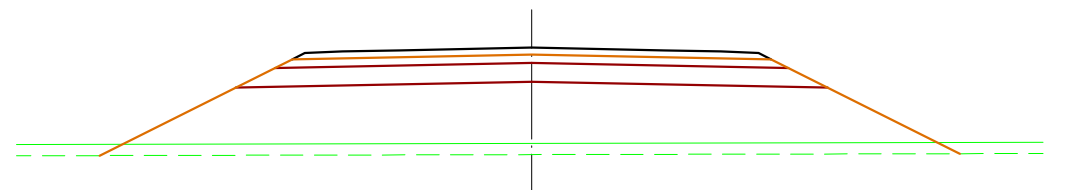
PK=1+440,000 CRI=117,365 CRD=117,365



PK=1+420,000 CRI=117,243 CRD=117,243



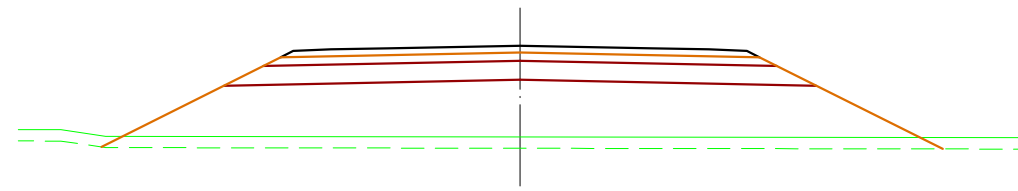
PK=1+400,000 CRI=117,121 CRD=117,121



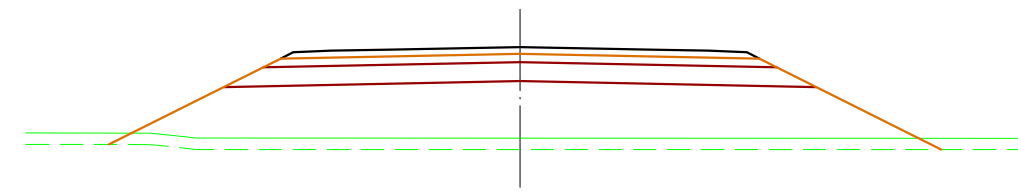
PK=1+380,000 CRI=116,999 CRD=116,999

--- Terreno      — Pavimento  
— Talud y suelocemento      — Explanada

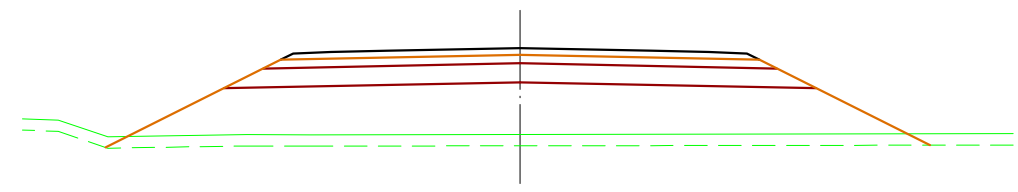




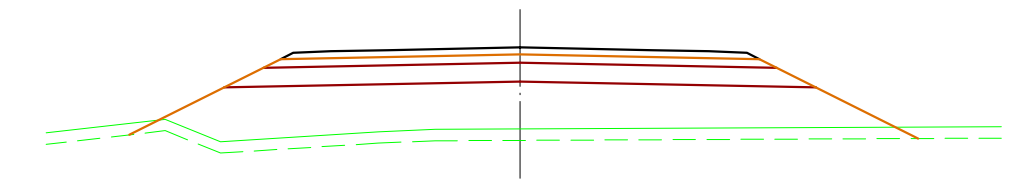
PK=1+540,000 CRI=117,975 CRD=117,975



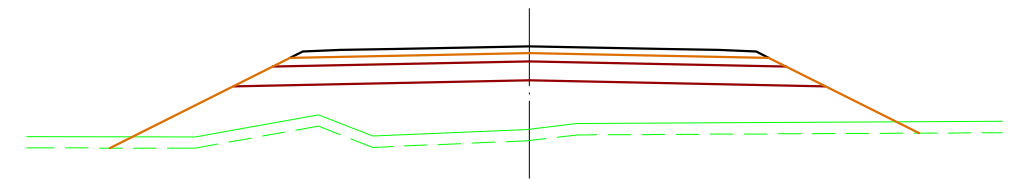
PK=1+520,000 CRI=117,853 CRD=117,853



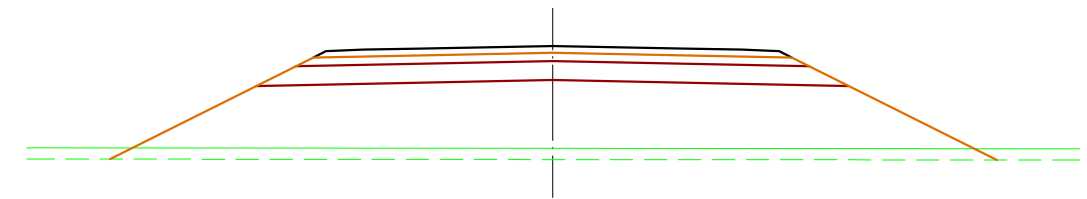
PK=1+500,000 CRI=117,731 CRD=117,731



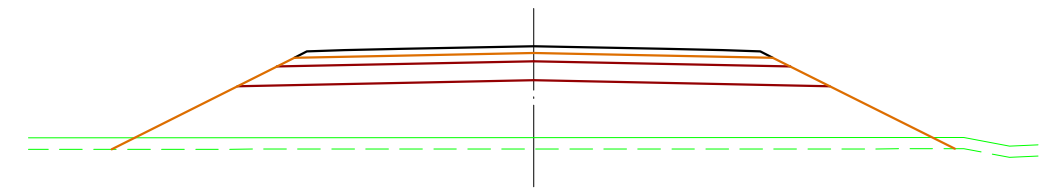
PK=1+480,000 CRI=117,609 CRD=117,609



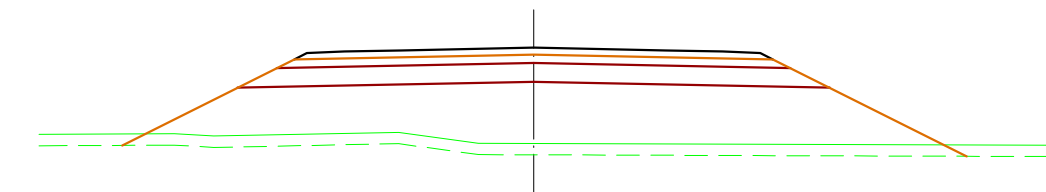
PK=1+460,000 CRI=117,487 CRD=117,487



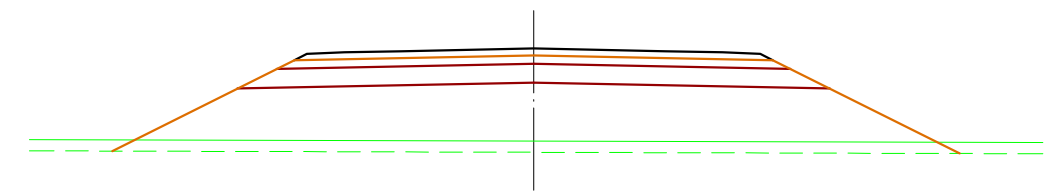
PK=1+620,000 CRI=118,463 CRD=118,463



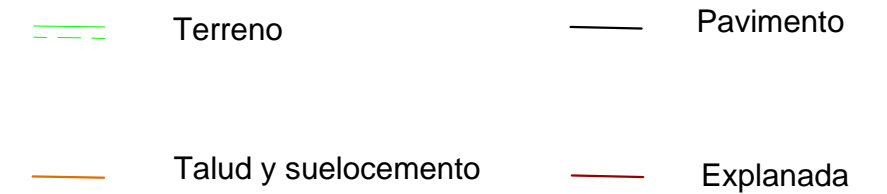
PK=1+600,000 CRI=118,341 CRD=118,341

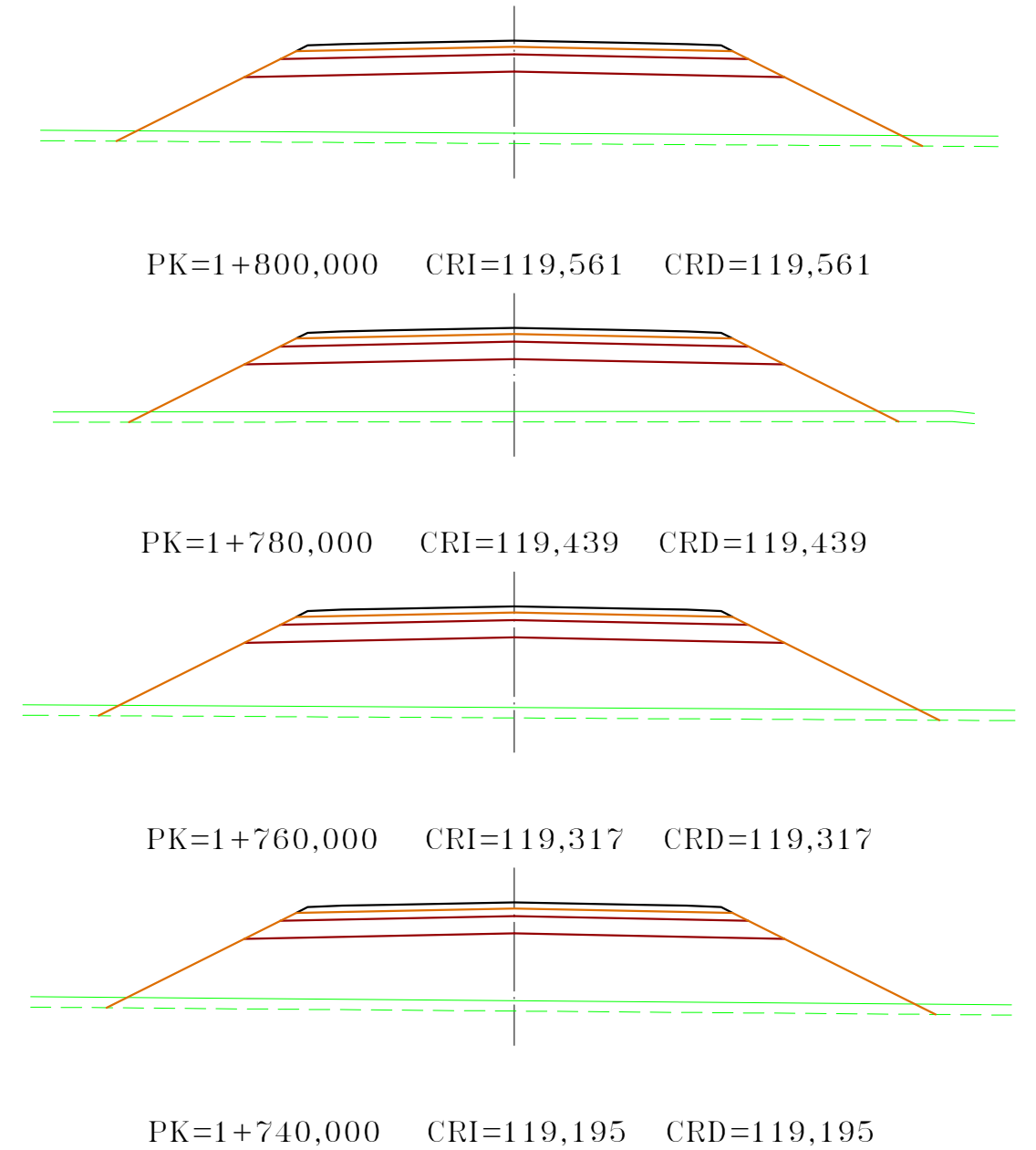
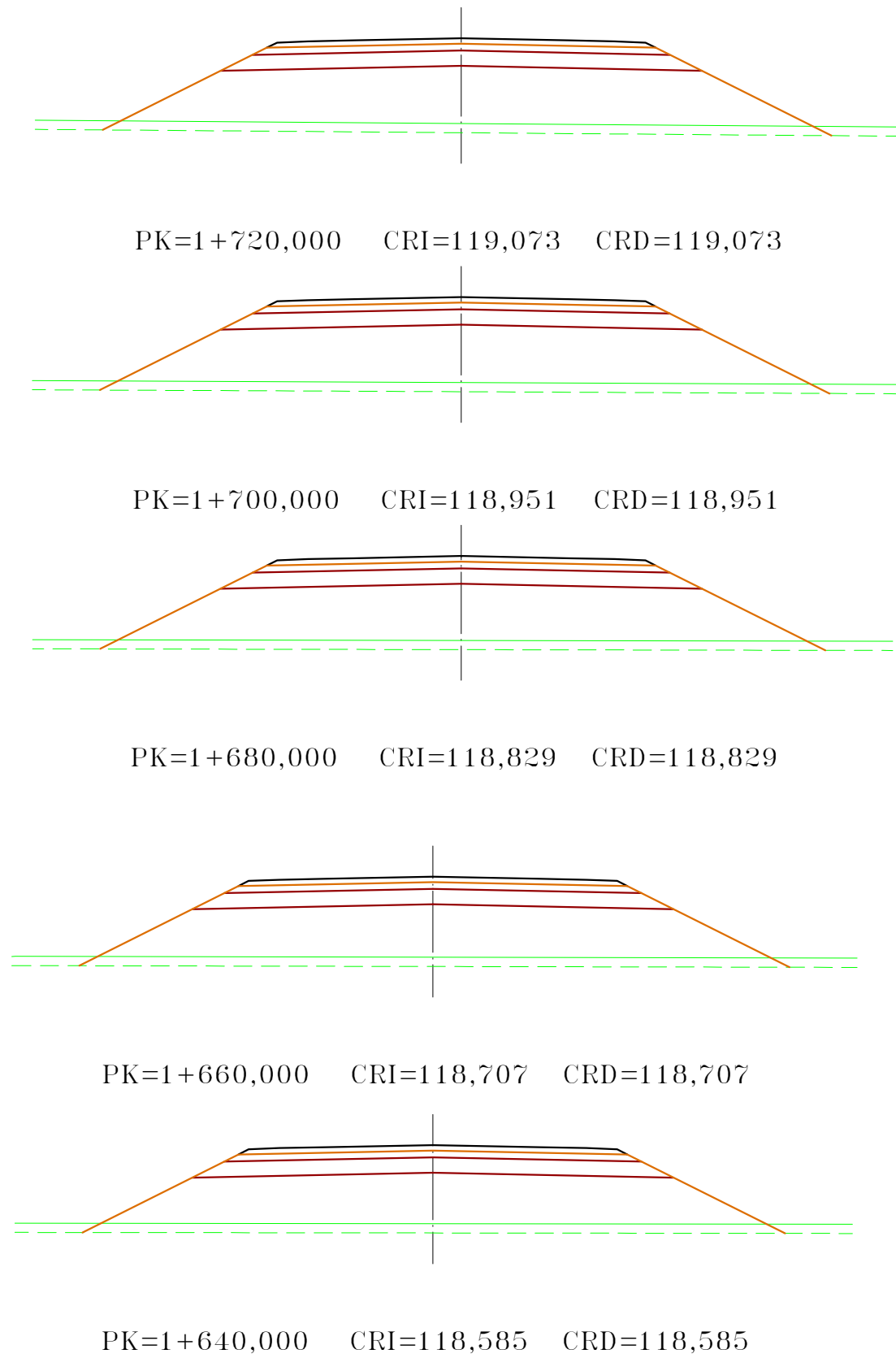






PK=1+580,000 CRI=118,219 CRD=118,219

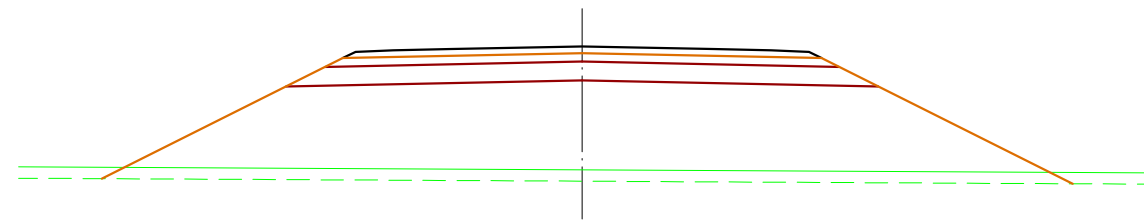


PK=1+560,000 CRI=118,097 CRD=118,097

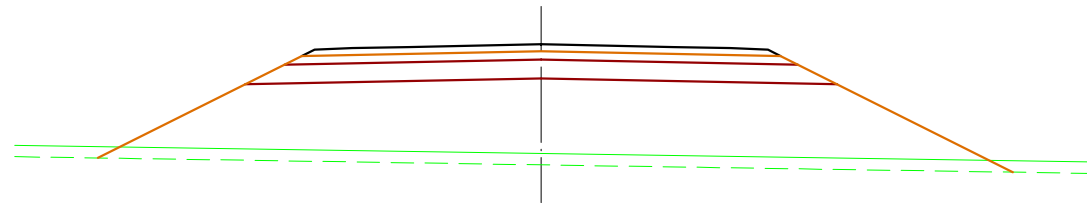




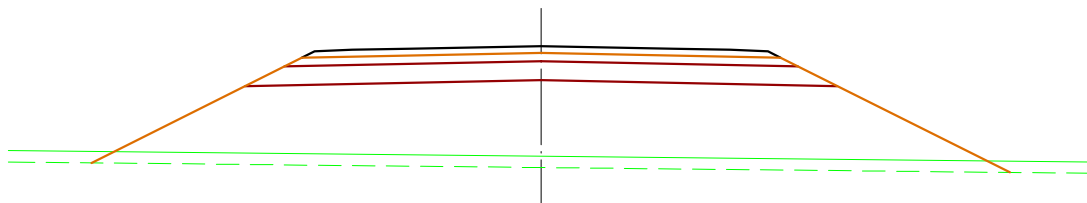
 Terreno	 Pavimento
 Talud y suelocemento	 Explanada



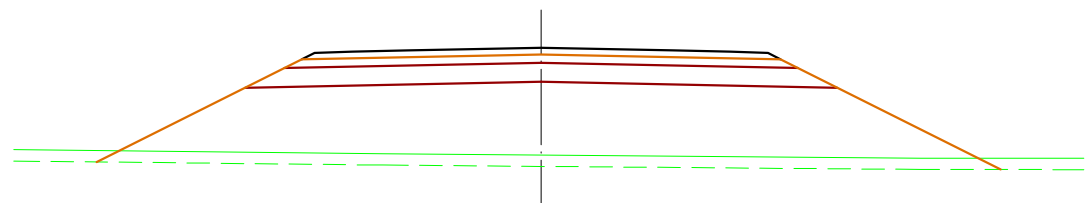
PK=1+900,000 CRI=120,171 CRD=120,171



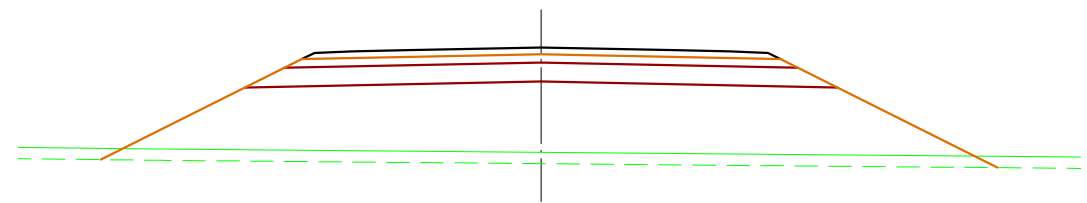
PK=1+880,000 CRI=120,049 CRD=120,049



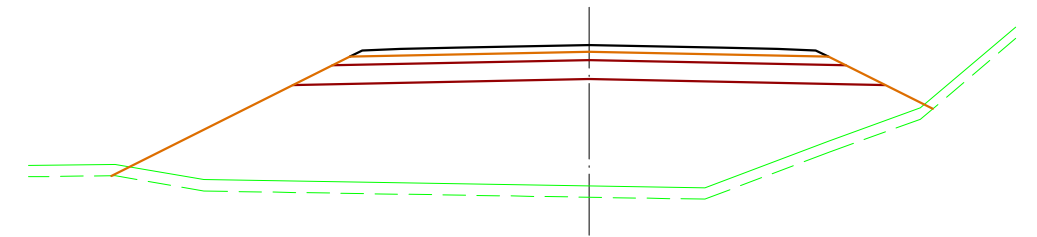
PK=1+860,000 CRI=119,927 CRD=119,927



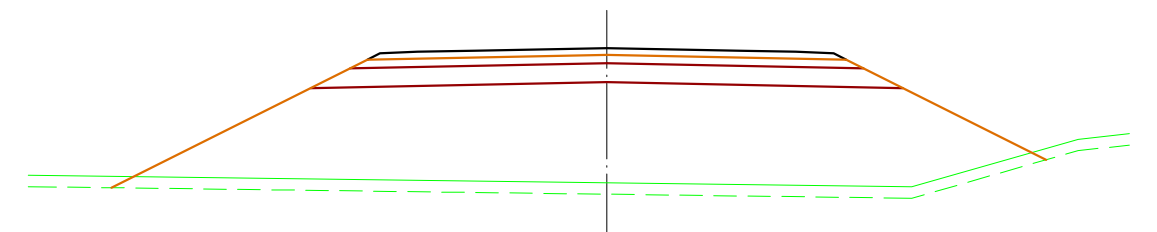
PK=1+840,000 CRI=119,805 CRD=119,805



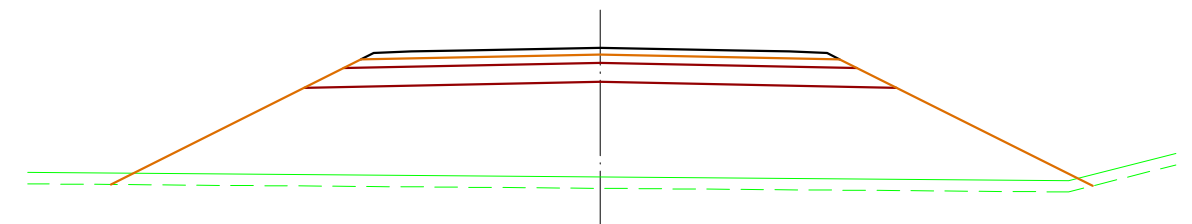
PK=1+820,000 CRI=119,683 CRD=119,683







PK=1+960,000 CRI=120,537 CRD=120,537

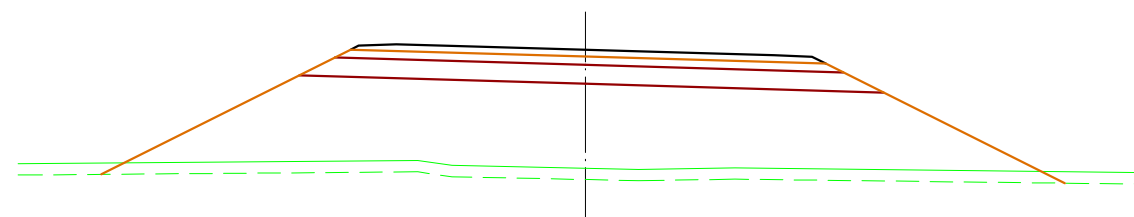


PK=1+940,000 CRI=120,415 CRD=120,415

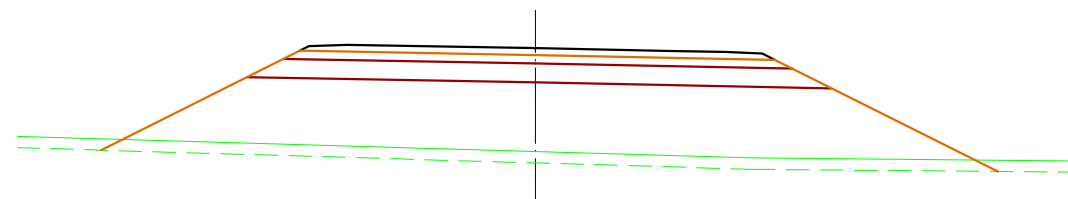


PK=1+920,000 CRI=120,293 CRD=120,293

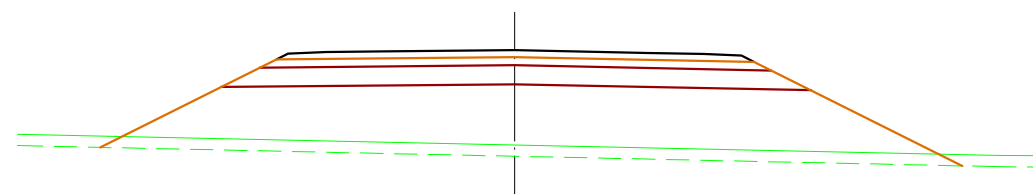
	Terreno		Pavimento
	Talud y suelocemento		Explanada



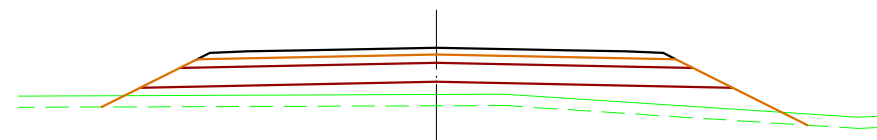
PK=2+040,000 CRI=121,025 CRD=121,025



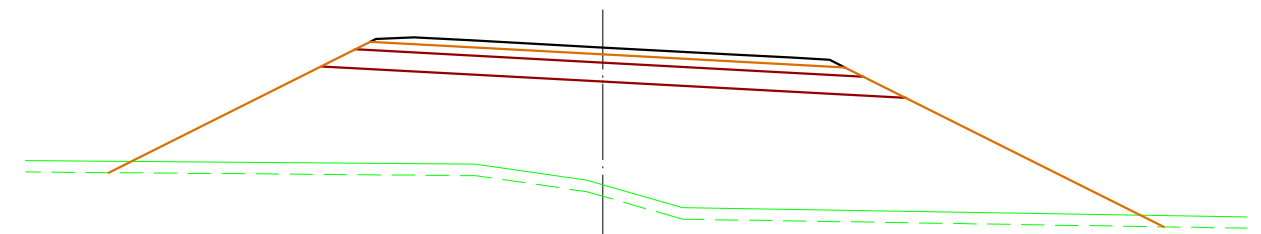
PK=2+020,000 CRI=120,903 CRD=120,903



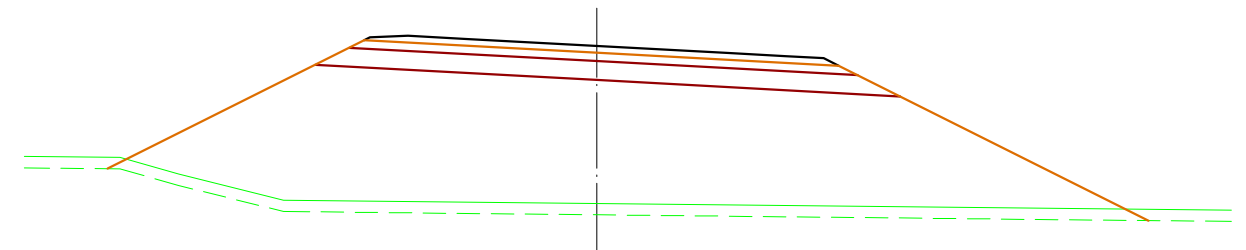
PK=2+000,000 CRI=120,781 CRD=120,781



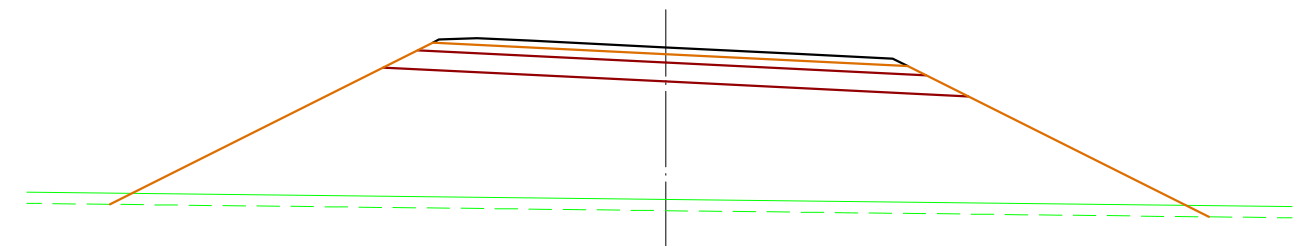
PK=1+980,000 CRI=120,659 CRD=120,659



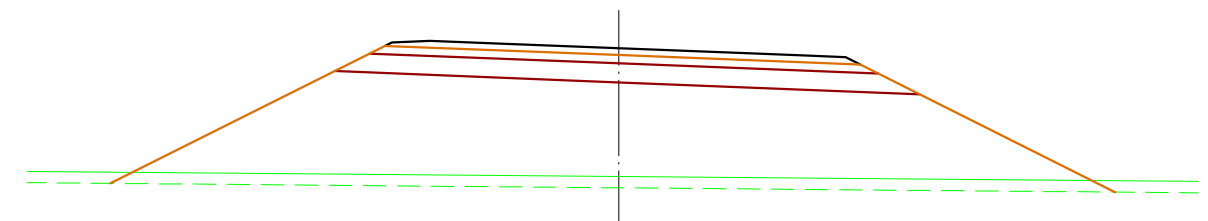
PK=2+120,000 CRI=121,513 CRD=121,513



PK=2+100,000 CRI=121,391 CRD=121,391

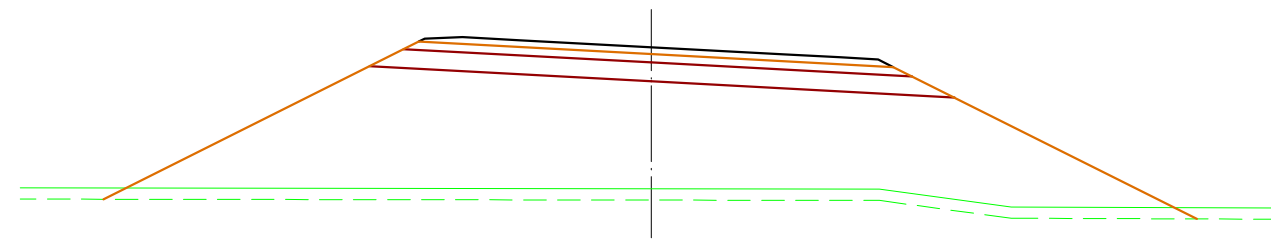


PK=2+080,000 CRI=121,269 CRD=121,269

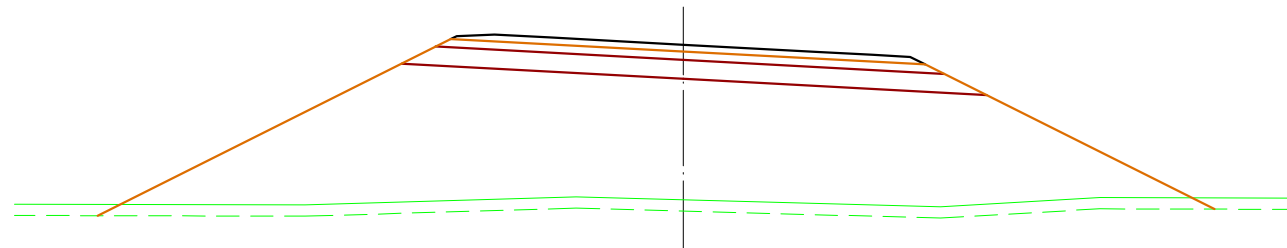


PK=2+060,000 CRI=121,147 CRD=121,147

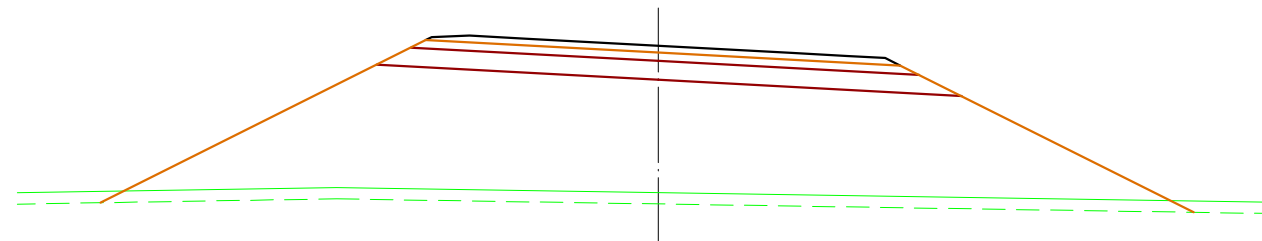
Terreno
 Pavimento  
 Talud y suelocemento
 Explanada



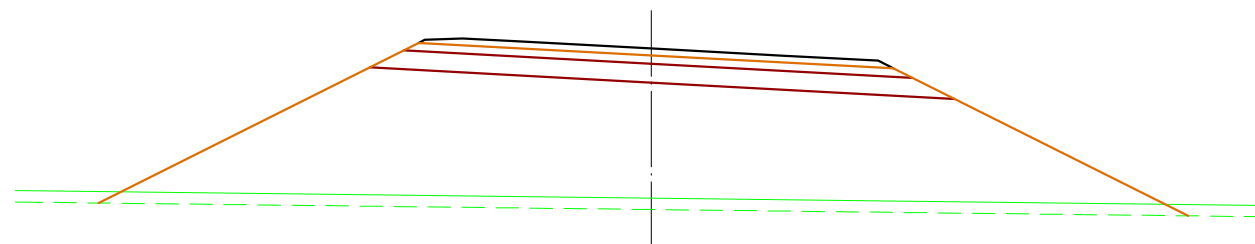
PK=2+220,000 CRI=121,713 CRD=121,713



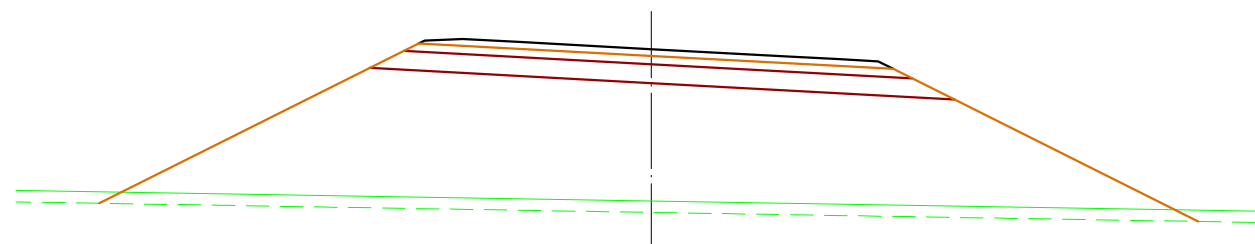
PK=2+200,000 CRI=121,752 CRD=121,752



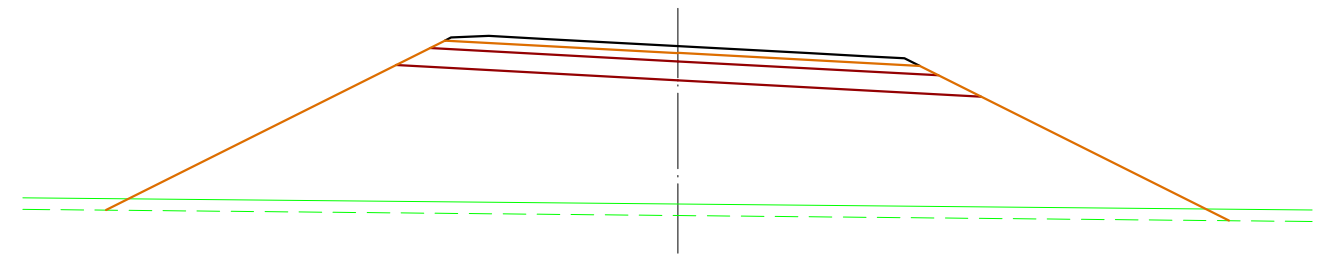
PK=2+180,000 CRI=121,751 CRD=121,751



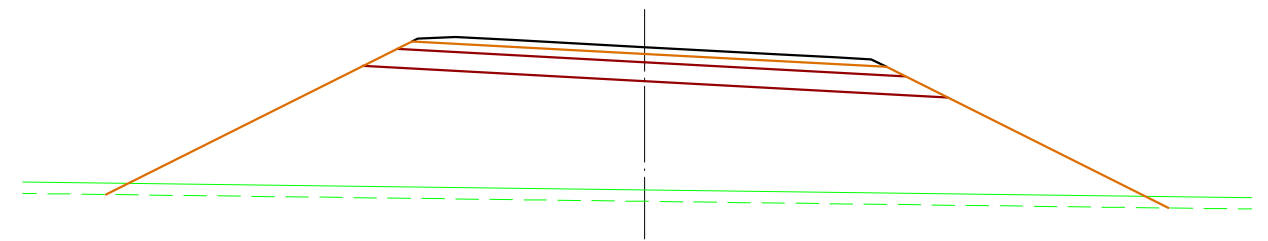
PK=2+160,000 CRI=121,710 CRD=121,710



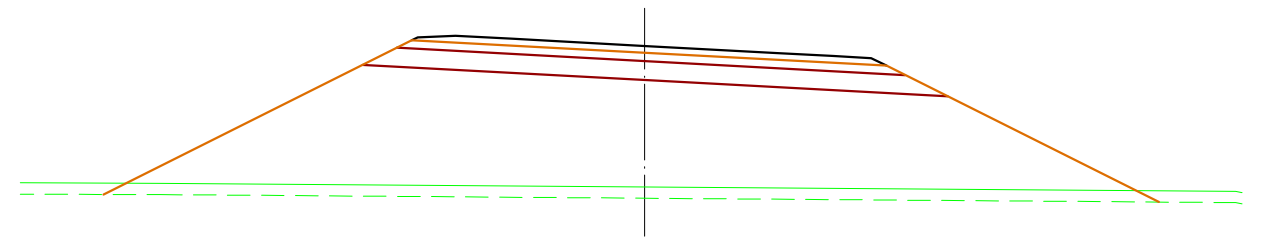
PK=2+140,000 CRI=121,629 CRD=121,629



PK=2+280,000 CRI=121,360 CRD=121,360

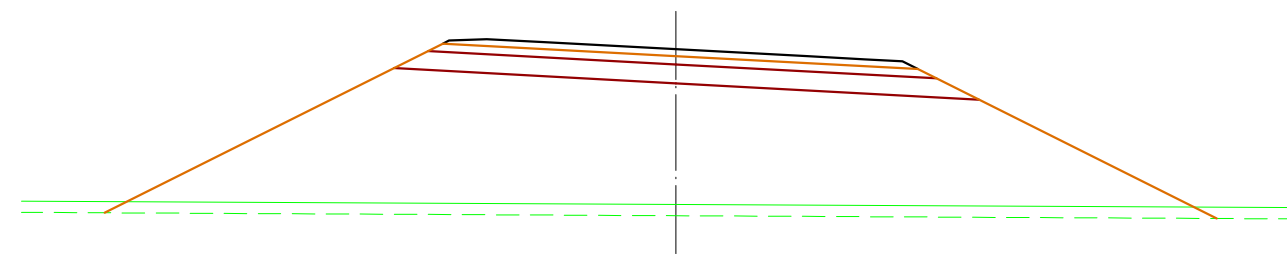


PK=2+260,000 CRI=121,515 CRD=121,515

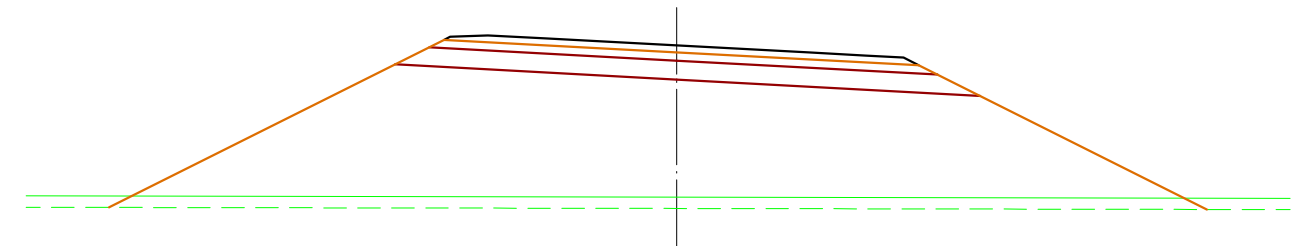


PK=2+240,000 CRI=121,634 CRD=121,634

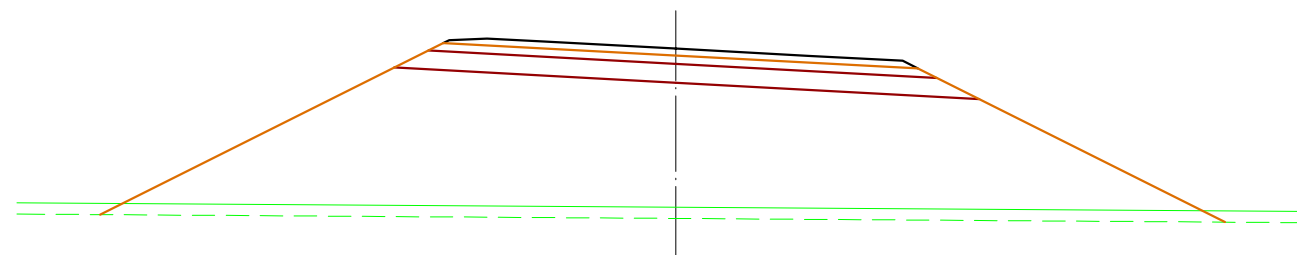
--- Terreno --- Pavimento  
--- Talud y suelocemento --- Explanada



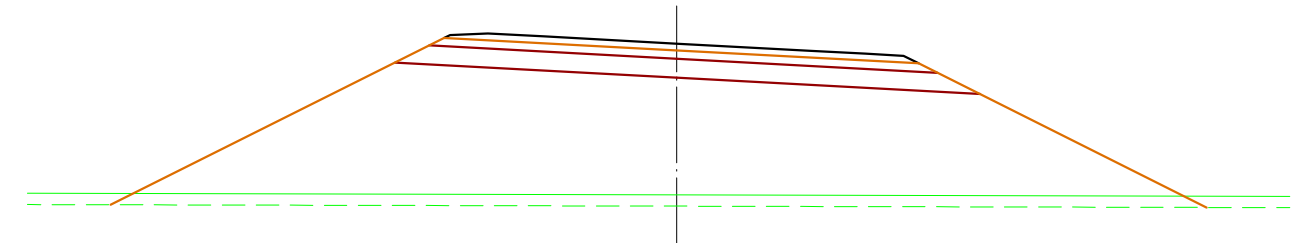
PK=2+360,000 CRI=120,718 CRD=120,718



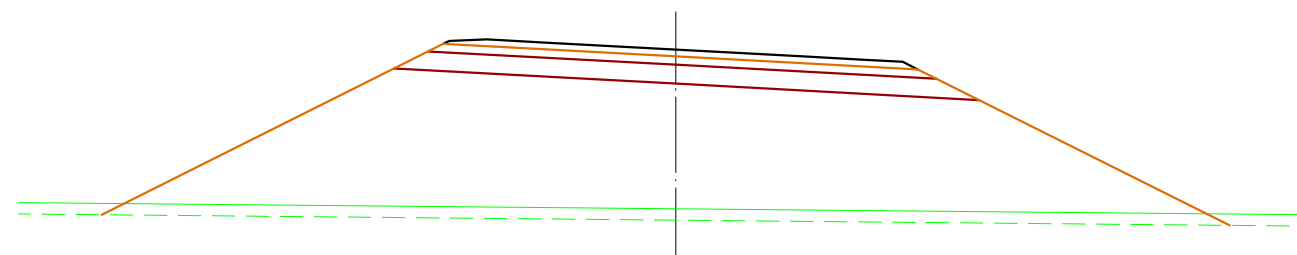
PK=2+420,000 CRI=120,298 CRD=120,298



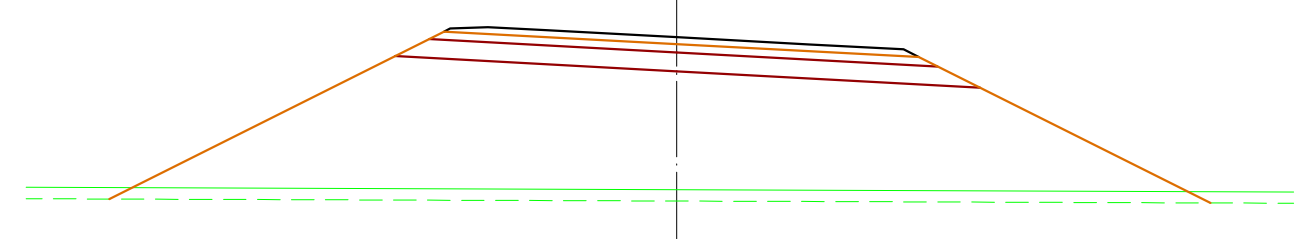
PK=2+340,000 CRI=120,878 CRD=120,878



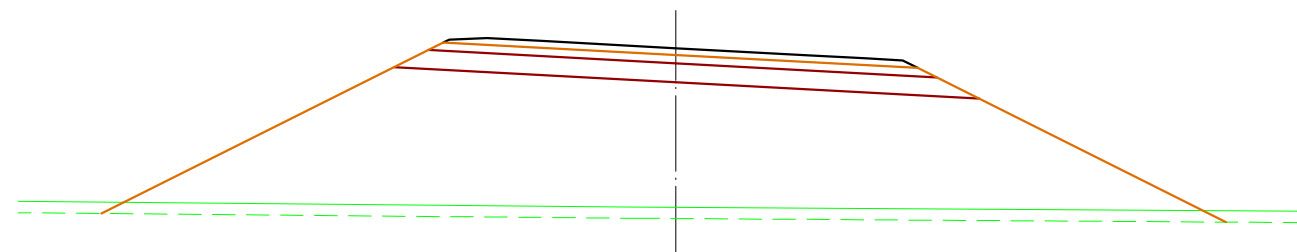
PK=2+400,000 CRI=120,409 CRD=120,409



PK=2+320,000 CRI=121,039 CRD=121,039



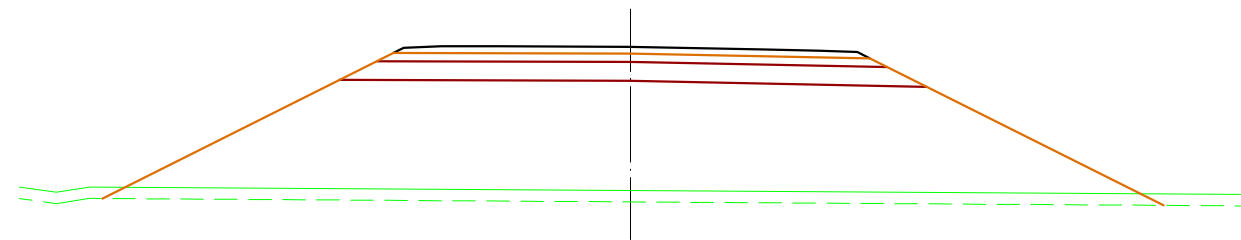
PK=2+380,000 CRI=120,558 CRD=120,558



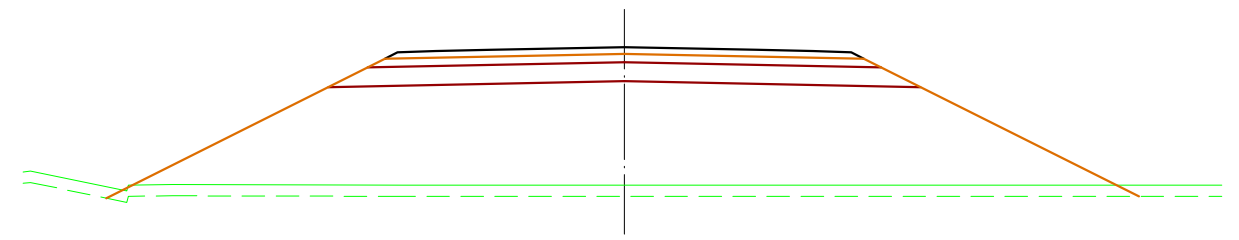
PK=2+300,000 CRI=121,199 CRD=121,199

--- Terreno --- Pavimento  
— Talud y suelocemento — Explanada

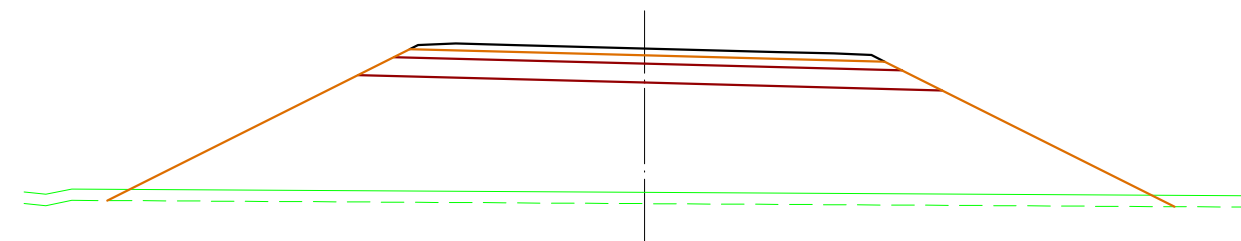




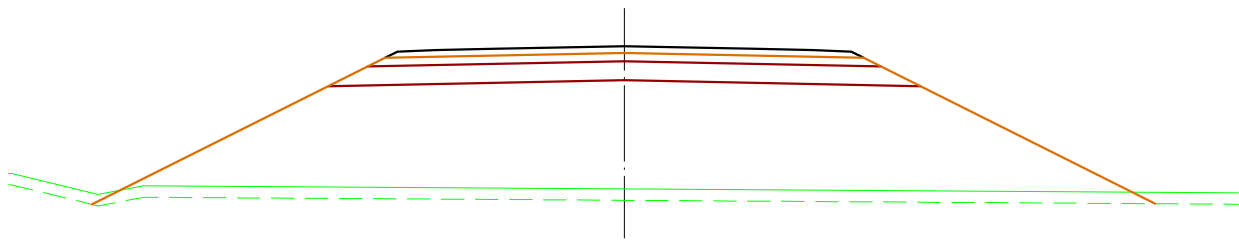
PK=2+500,000 CRI=120,258 CRD=120,258



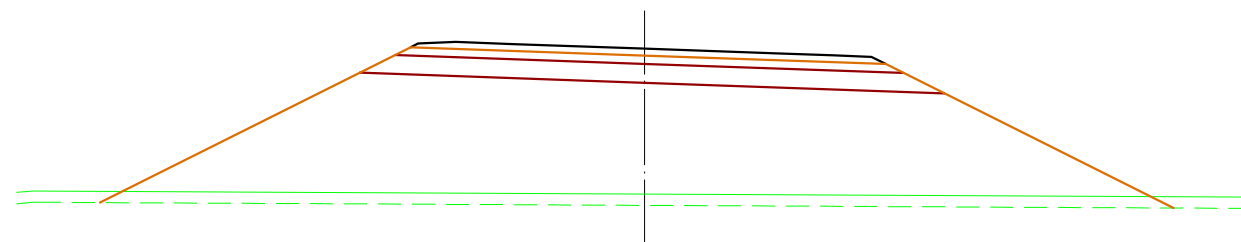
PK=2+560,000 CRI=120,647 CRD=120,647



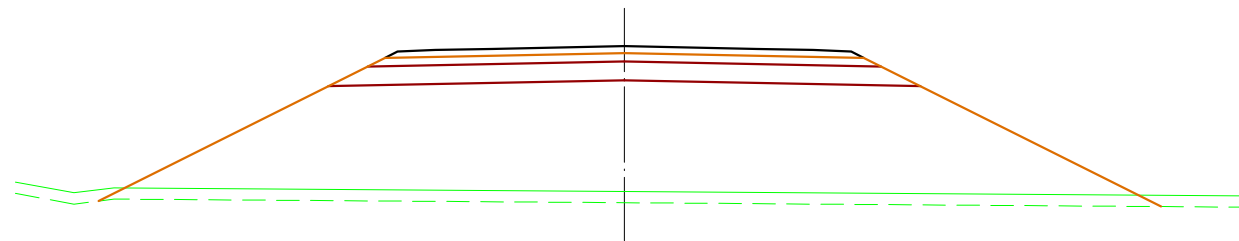
PK=2+480,000 CRI=120,208 CRD=120,208



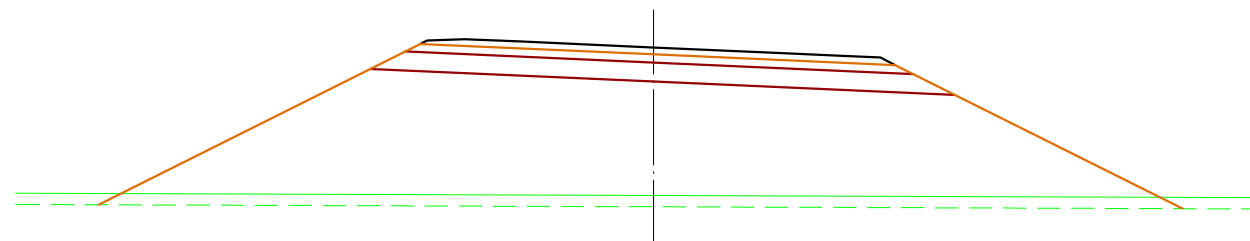
PK=2+540,000 CRI=120,477 CRD=120,477



PK=2+460,000 CRI=120,198 CRD=120,198

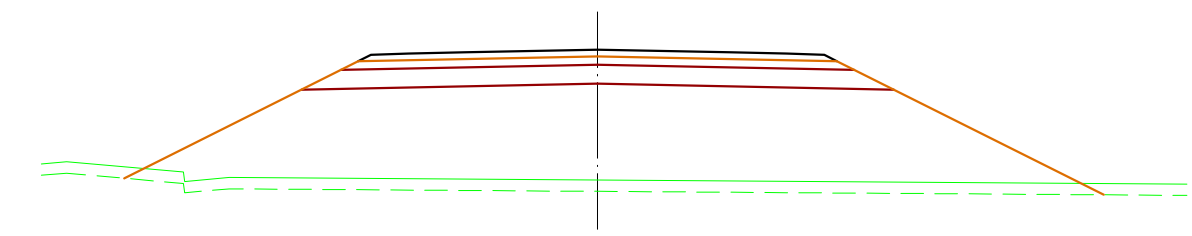


PK=2+520,000 CRI=120,347 CRD=120,347

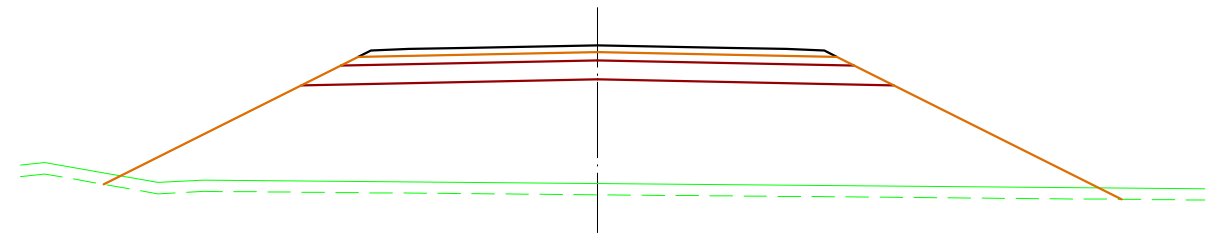


PK=2+440,000 CRI=120,228 CRD=120,228

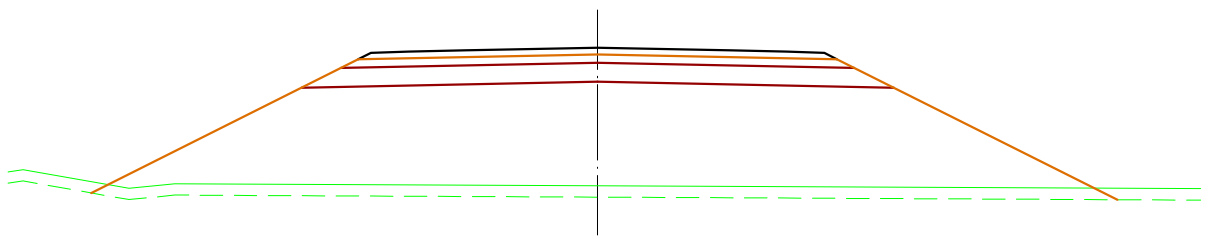
--- Terreno      — Pavimento  
— Talud y suelocemento      — Explanada



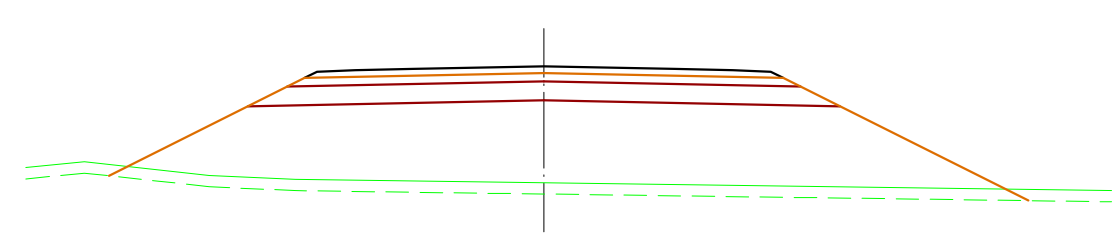
PK=2+620,000    CRI=121,240    CRD=121,240



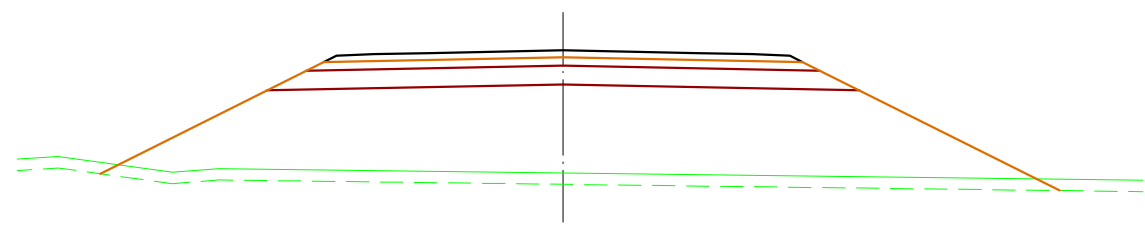
PK=2+600,000    CRI=121,042    CRD=121,042







PK=2+580,000    CRI=120,844    CRD=120,844



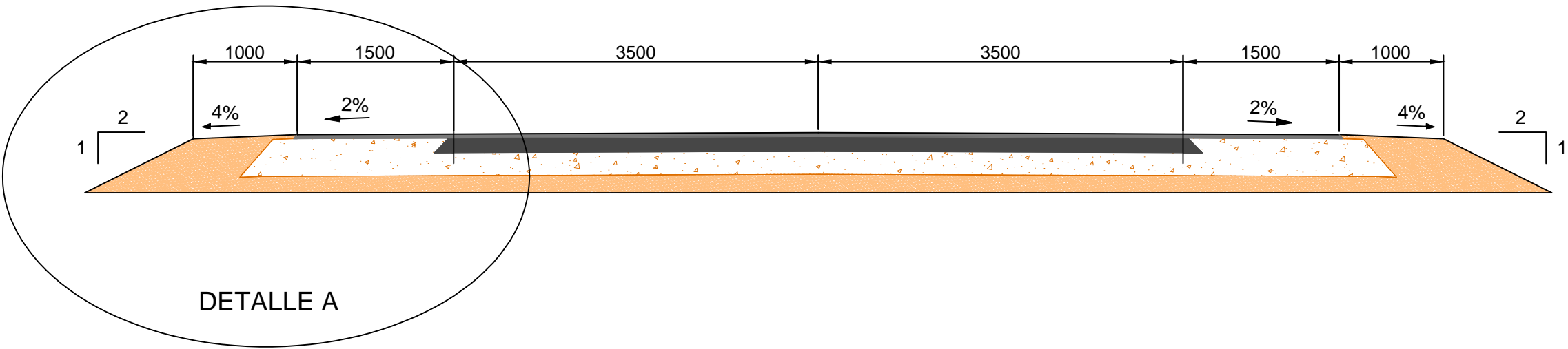
PK=2+660,000    CRI=121,635    CRD=121,635



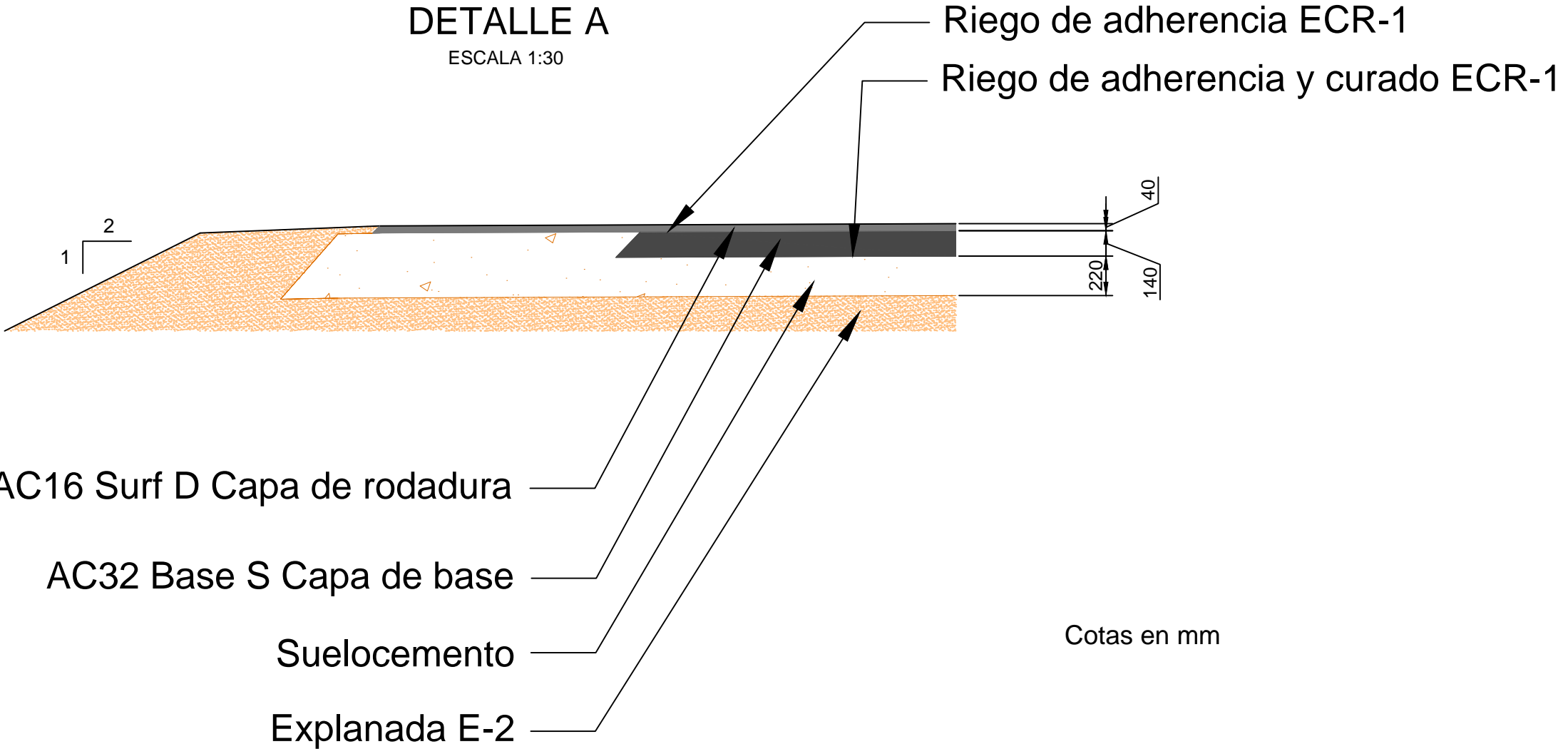
PK=2+640,000    CRI=121,437    CRD=121,437

	Terreno		Pavimento
	Talud y suelocemento		Explanada

ESCALA 1:50



DETALLE A  
ESCALA 1:30



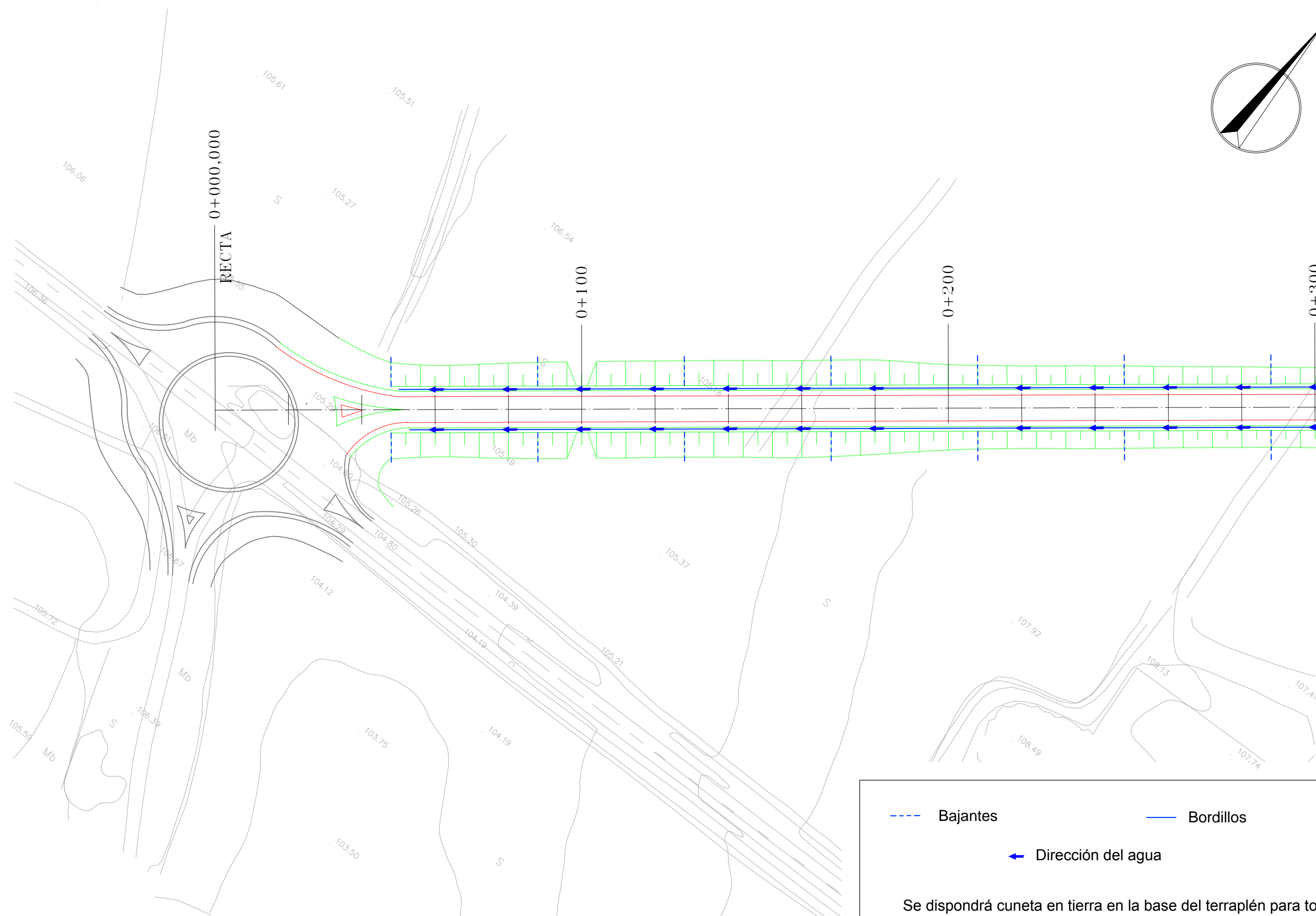
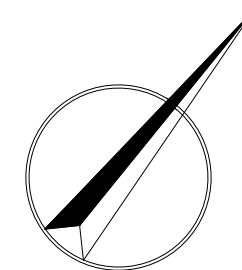
AC16 Surf D Capa de rodadura

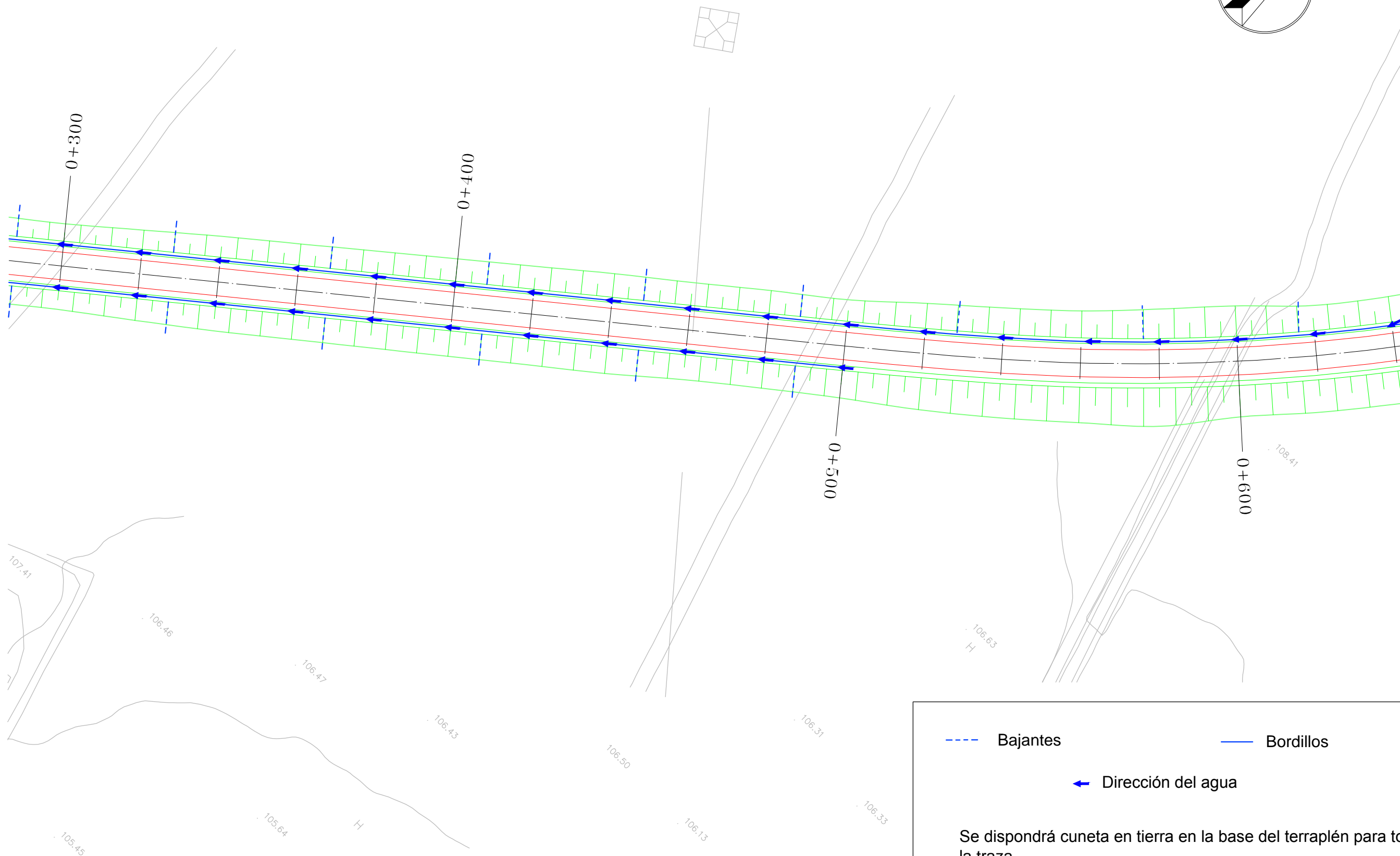
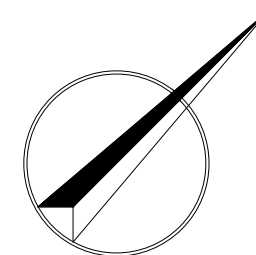
AC32 Base S Capa de base

Suelocemento

Explanada E-2

Cotas en mm



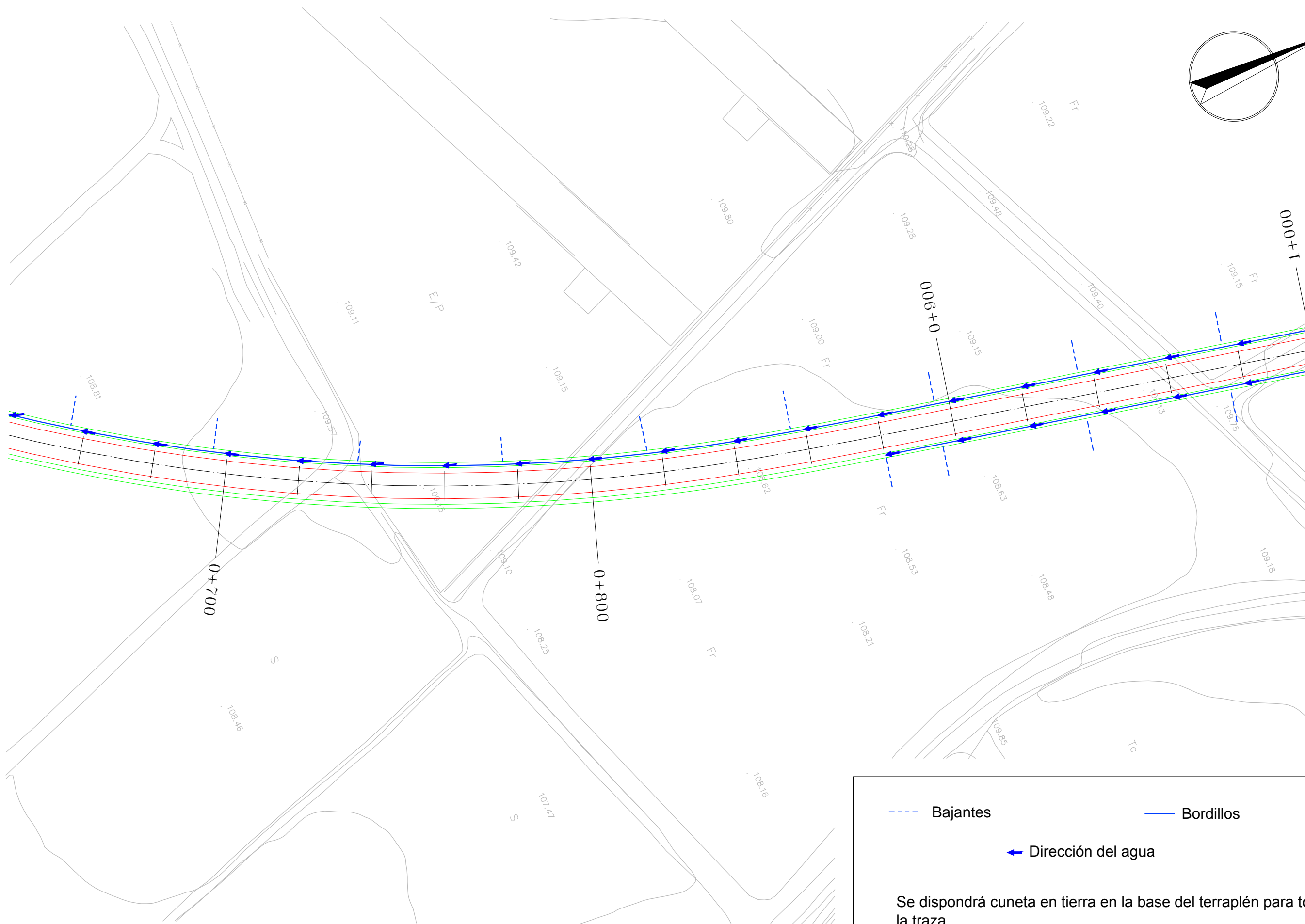


--- Bajantes

— Bordillos

← Dirección del agua

Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.

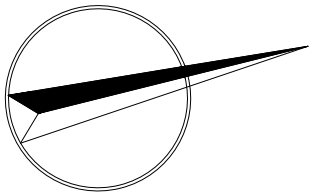


— Bordillos

← Dirección del agua

Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.

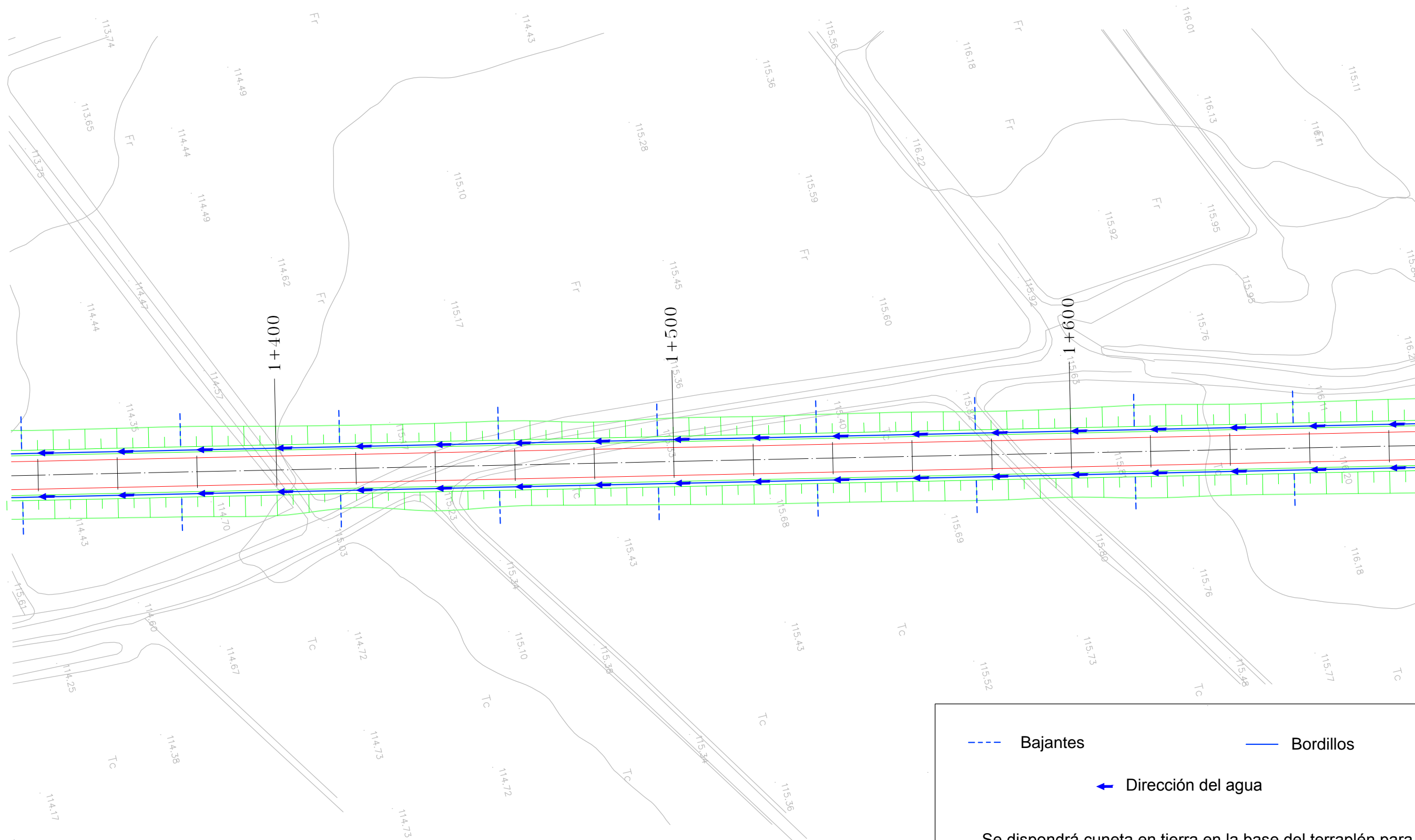
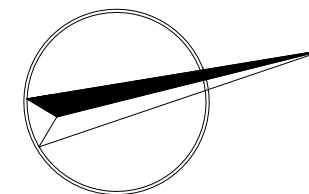




--- Bajantes      — Bordillos

← Dirección del agua

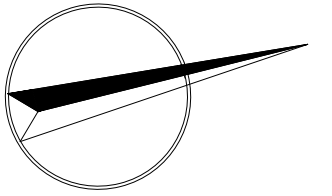
Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.



--- Bajantes      — Bordillos

← Dirección del agua

Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.



--- Bajantes

— Bordillos

← Dirección del agua

Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Autor: D. Pablo Yáñez

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Escala 1:1000

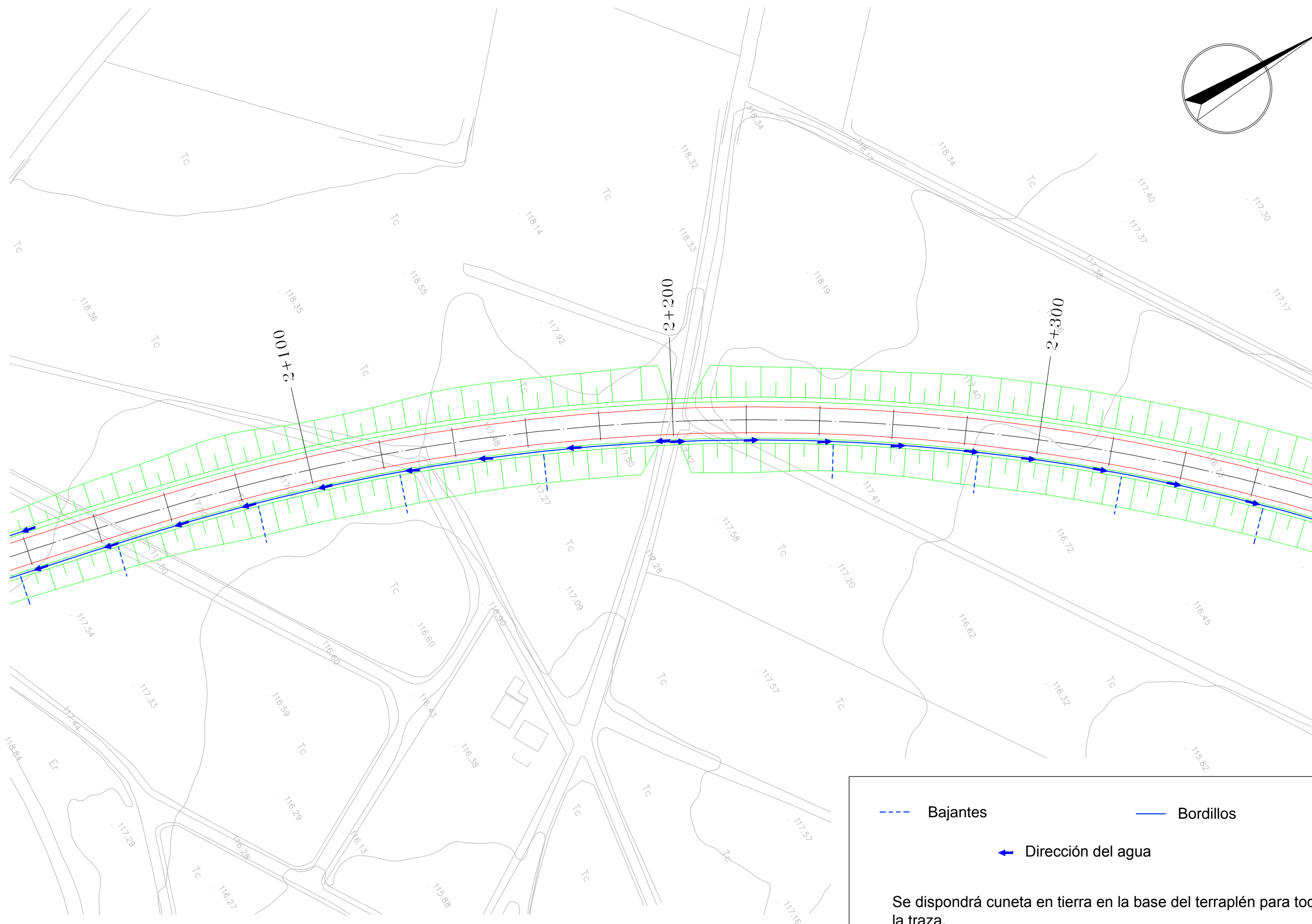
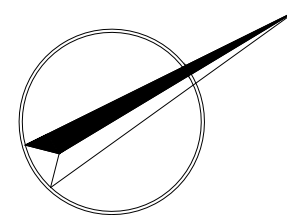
Hoja 6 de 8

Plano 39

Planta drenaje longitudinal

Cartagena, octubre 2014

Director del proyecto:  
D. Antonio Gómez Prieto



--- Bajantes

— Bordillos

← Dirección del agua

Se dispondrá cuneta en tierra en la base del terraplén para toda la traza.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Autor: D. Pablo Yáñez

# PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Escala 1:1000

Hoja 7 de 8

Plano 40

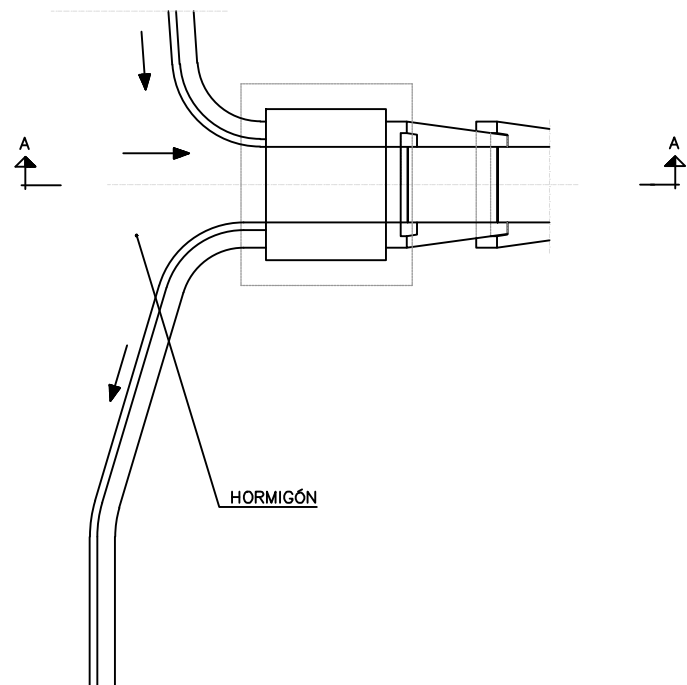
Planta drenaje longitudinal

Cartagena, octubre 2014

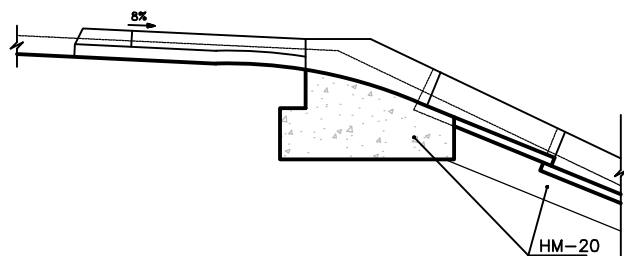
Director del proyecto:  
D. Antonio Gómez Prieto



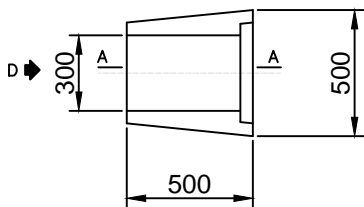
DESAGÜE DE BORDILLO EN TERRAPLEN



SECCIÓN A-A

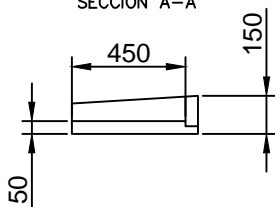


PLANTA

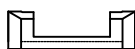


BAJANTE PREFABRICADA

SECCION A-A

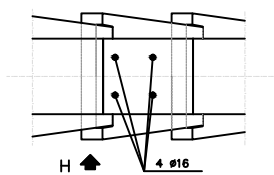


VISTA D

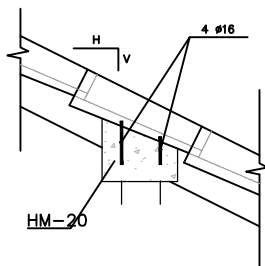


DETALLE DE COLOCACION DE BAJANTE

PLANTA



VISTA POR H

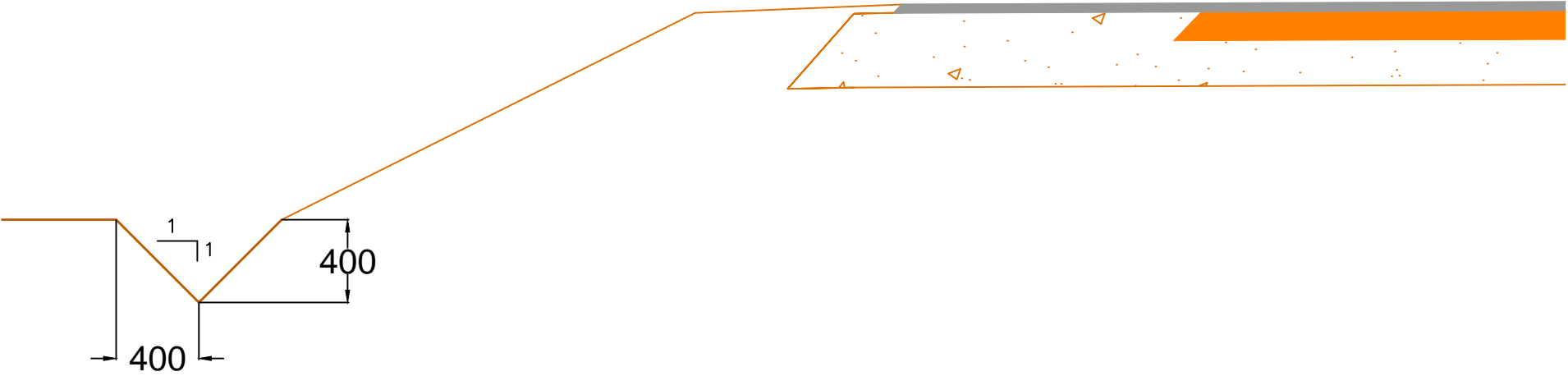


DISTANCIA MÁXIMA ENTRE ANCLAJES DE 1.50m.

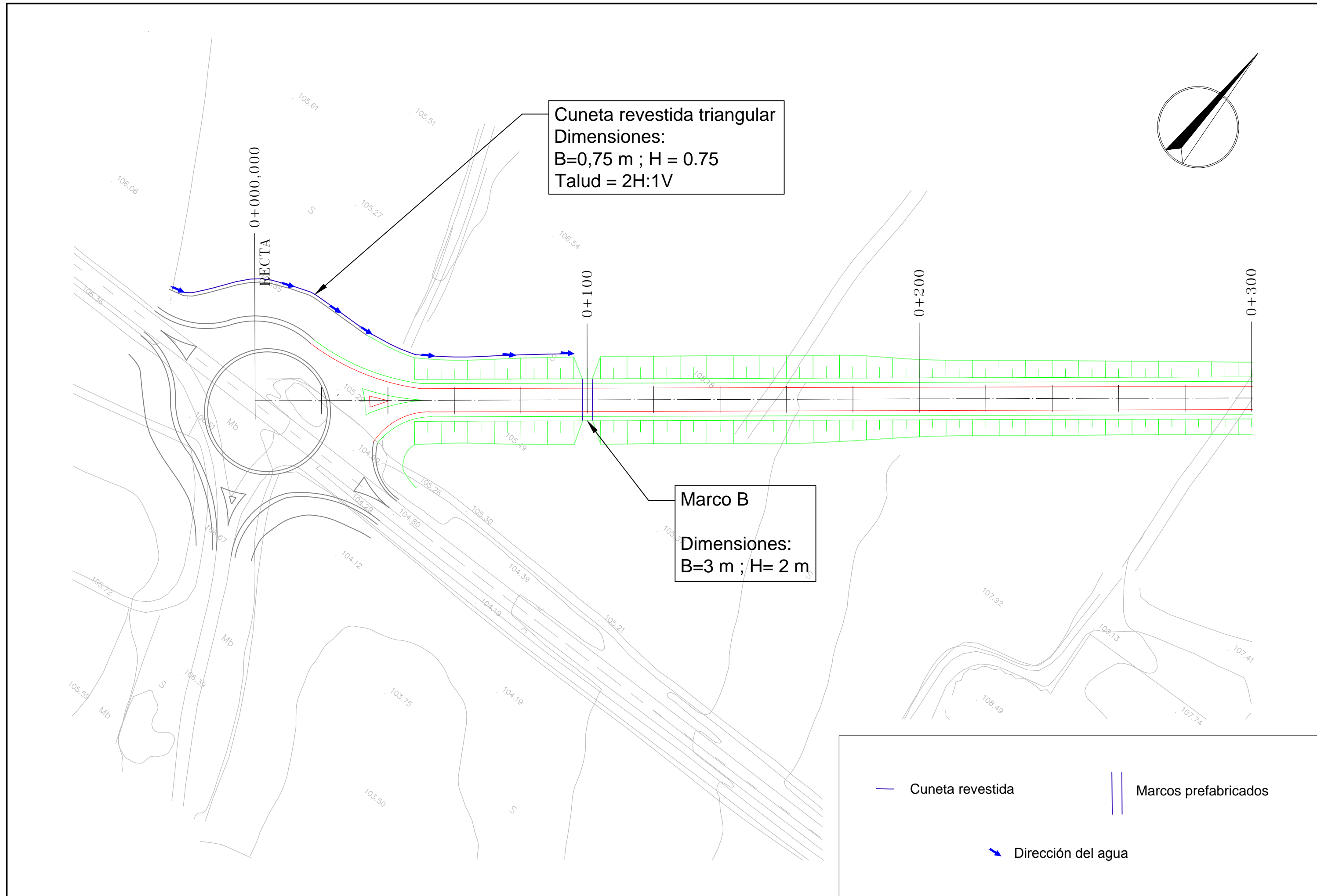
Cotas en mm

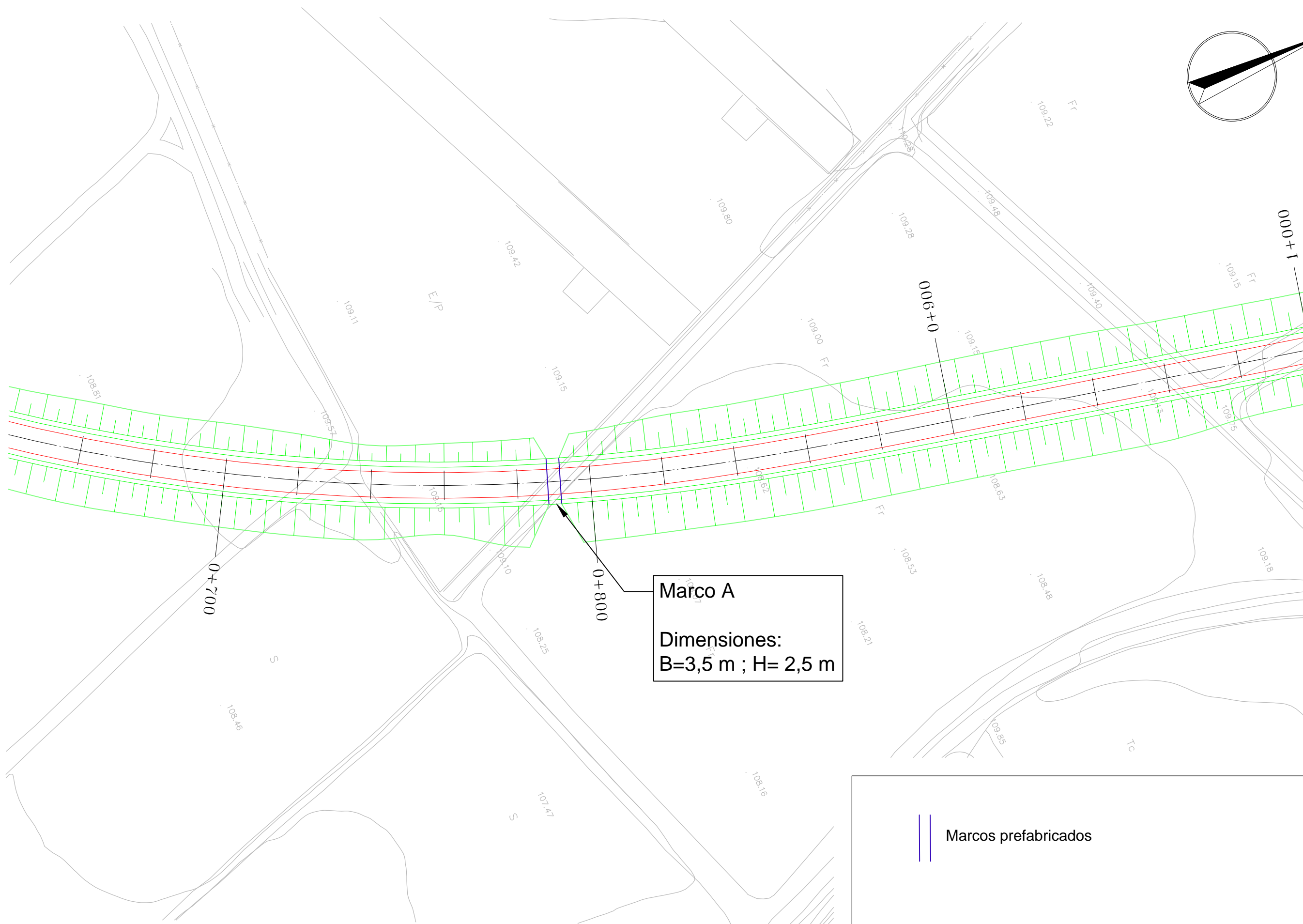


Cuneta en tierra



Dimensiones en mm

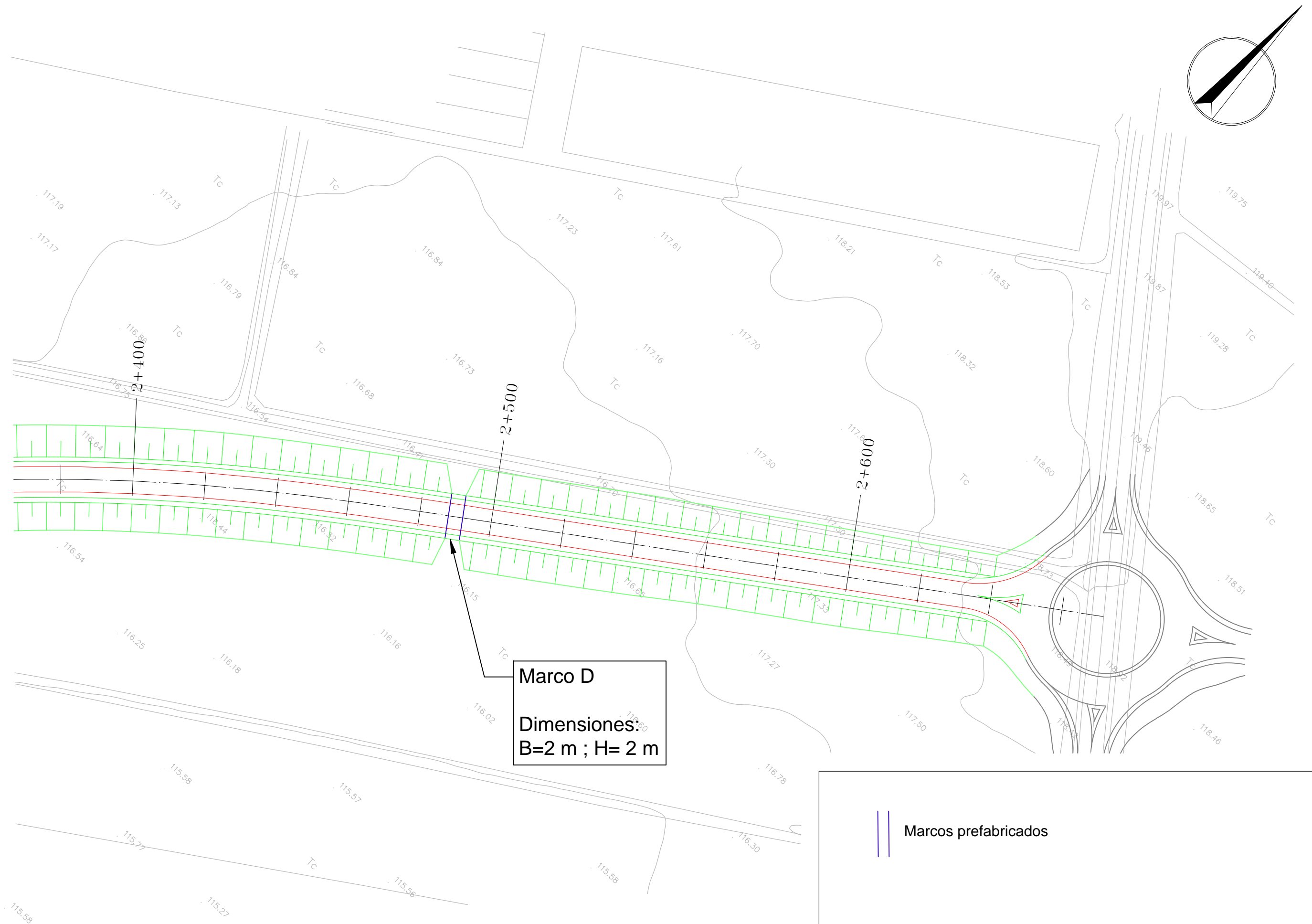




Dimensiones:  
B=3,5 m ; H= 2,5 m

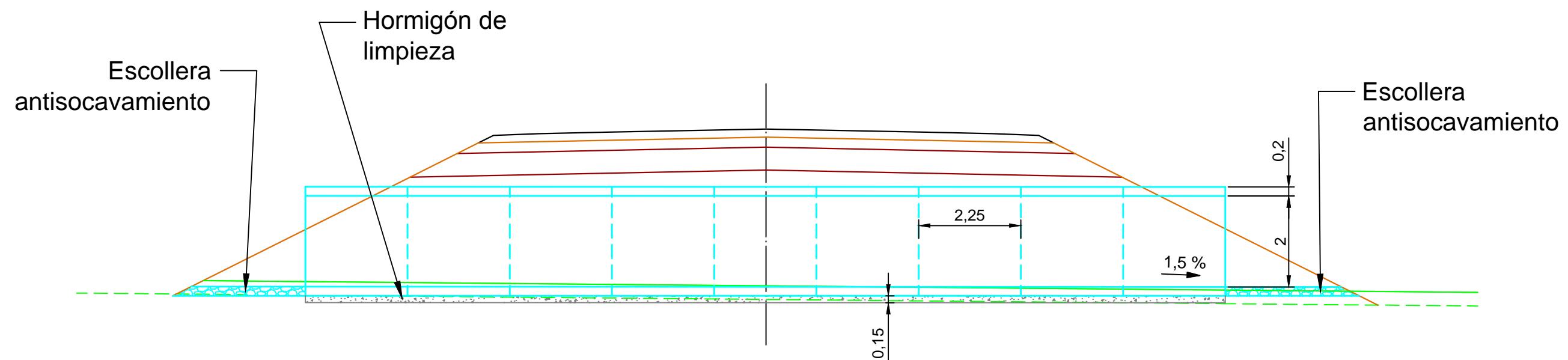
## Marcos prefabricados





Marco D  
Dimensiones:  
B=2 m ; H= 2 m

||  
Marcos prefabricados

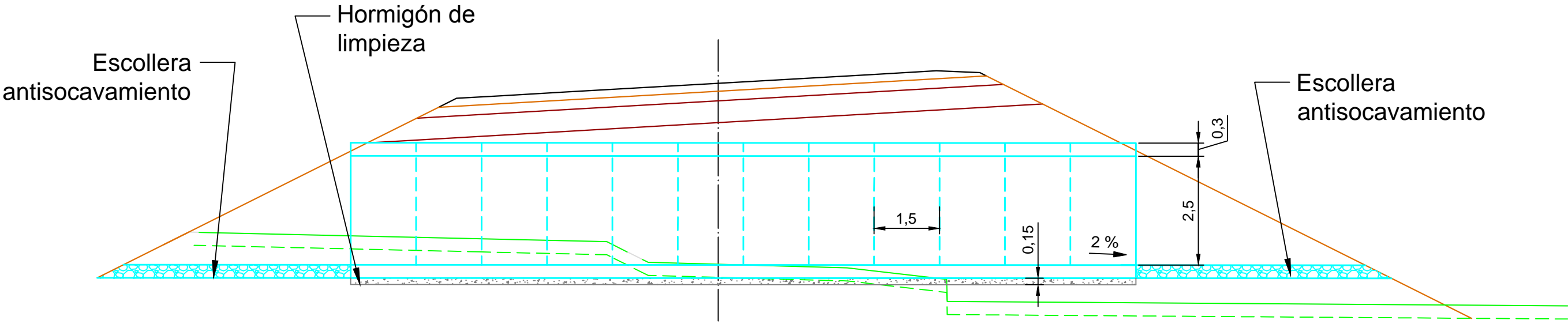


PK=0+100,000    CRI=109,203    CRD=109,203  
MARCO B

Se dispondrá escollera para el sostenimiento de los taludes

Cotas en metros

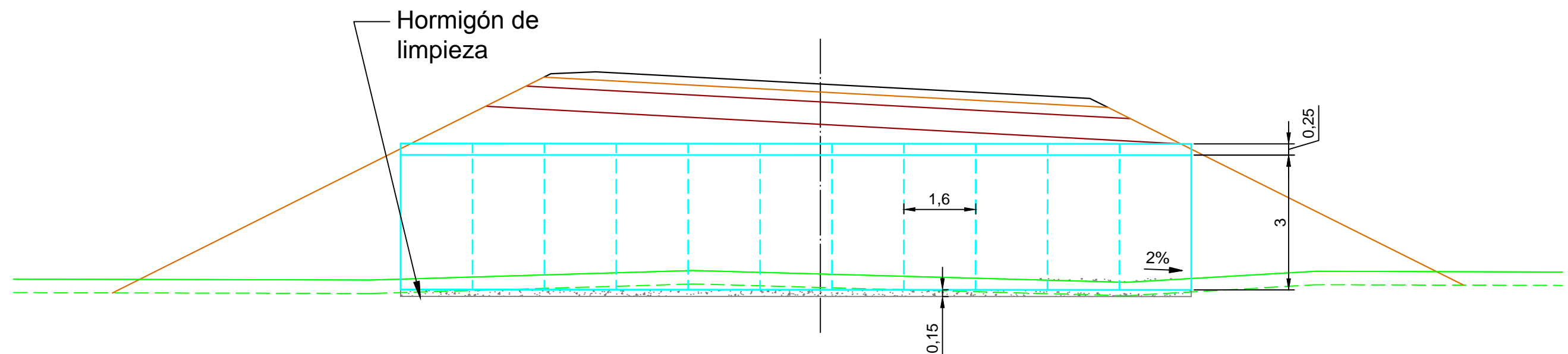




PK=0+790,000    CRI=113,498    CRD=113,498  
MARCO A

Se dispondrá esollera para el sostenimiento de los taludes

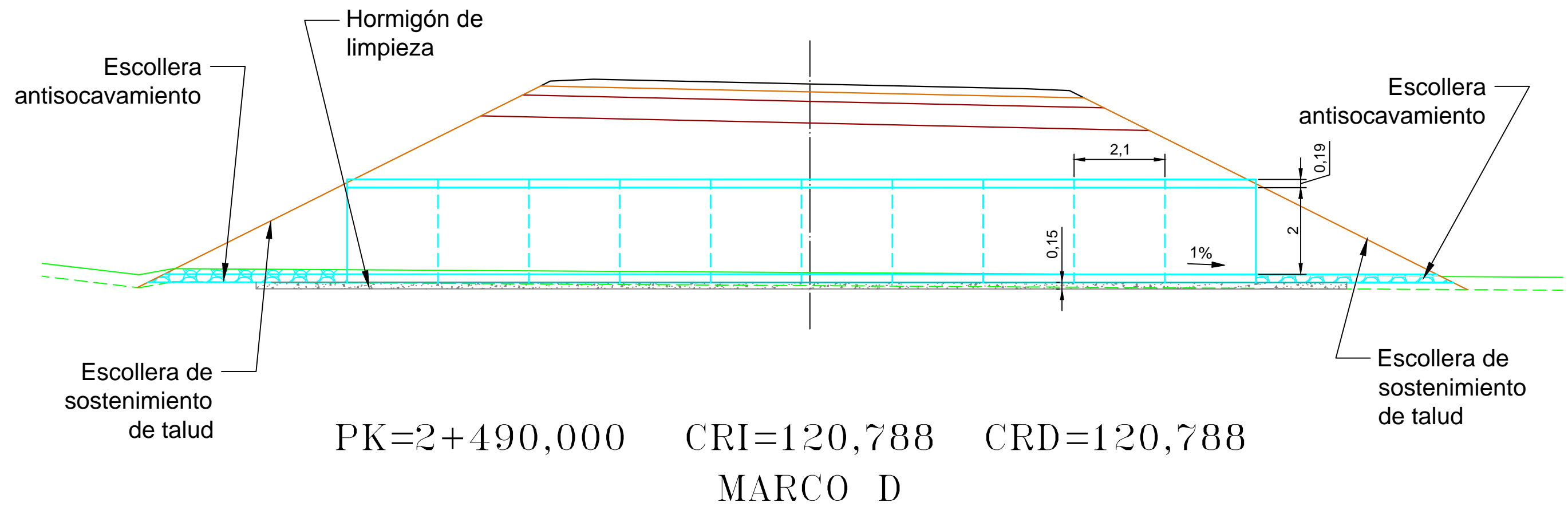
Cotas en metros



PK=2+200,000    CRI=121,883    CRD=121,883  
VEREDA

Se dispondrá escollera para el  
sostenimiento de los taludes

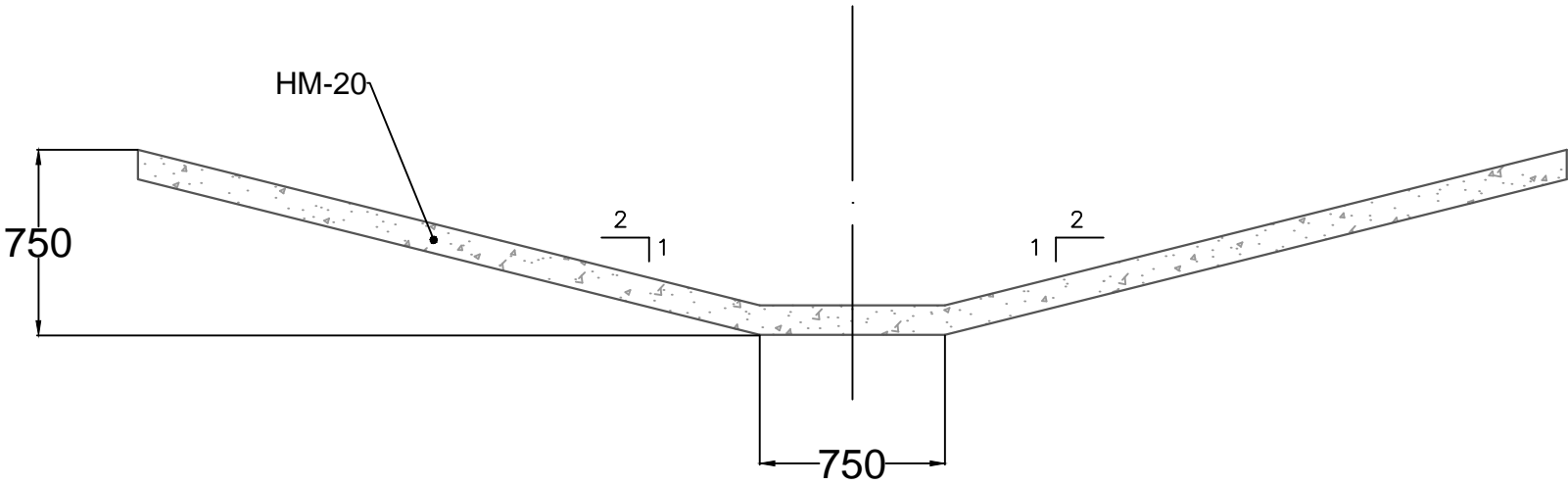
Cotas en metros



Se dispondrá escollera para el sostenimiento de los taludes

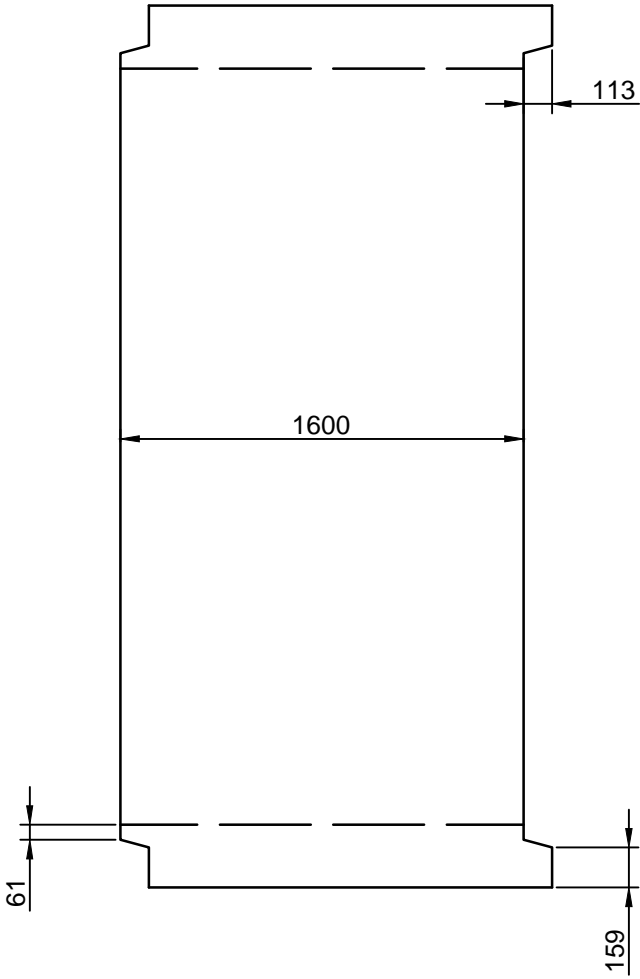
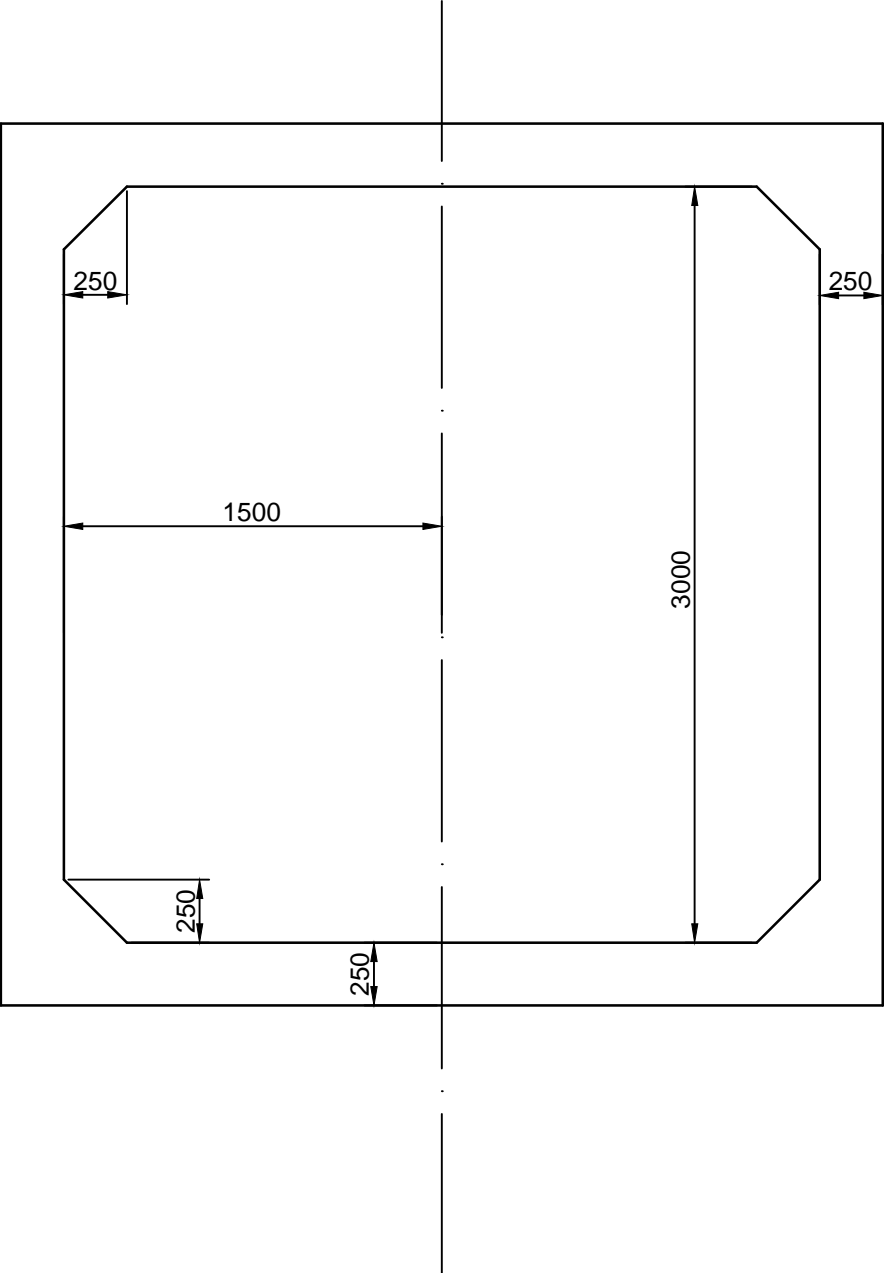
Cotas en metros

Cuneta revestida de hormigón



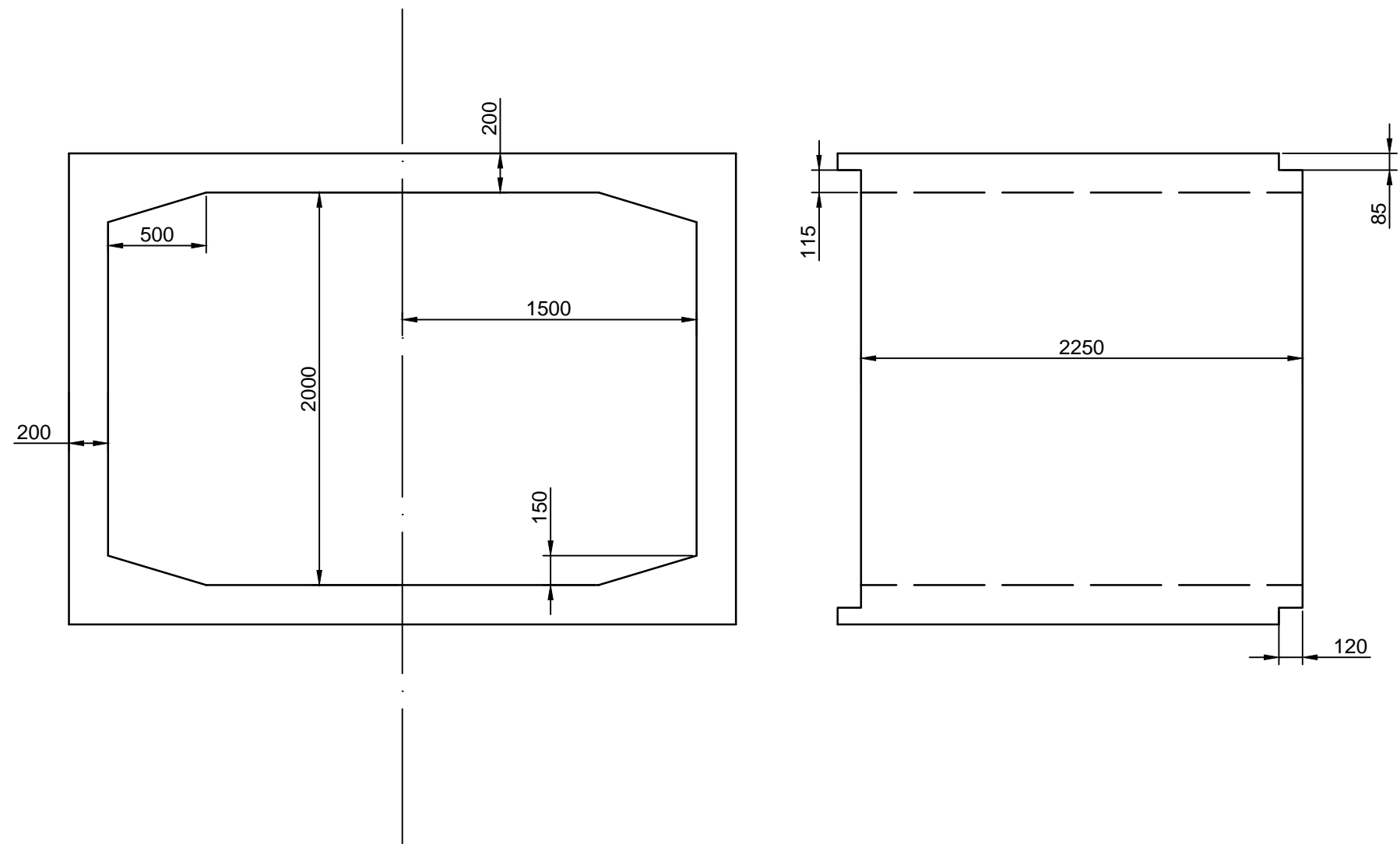
Dimensiones en mm

# Marco vereda



Cotas en mm

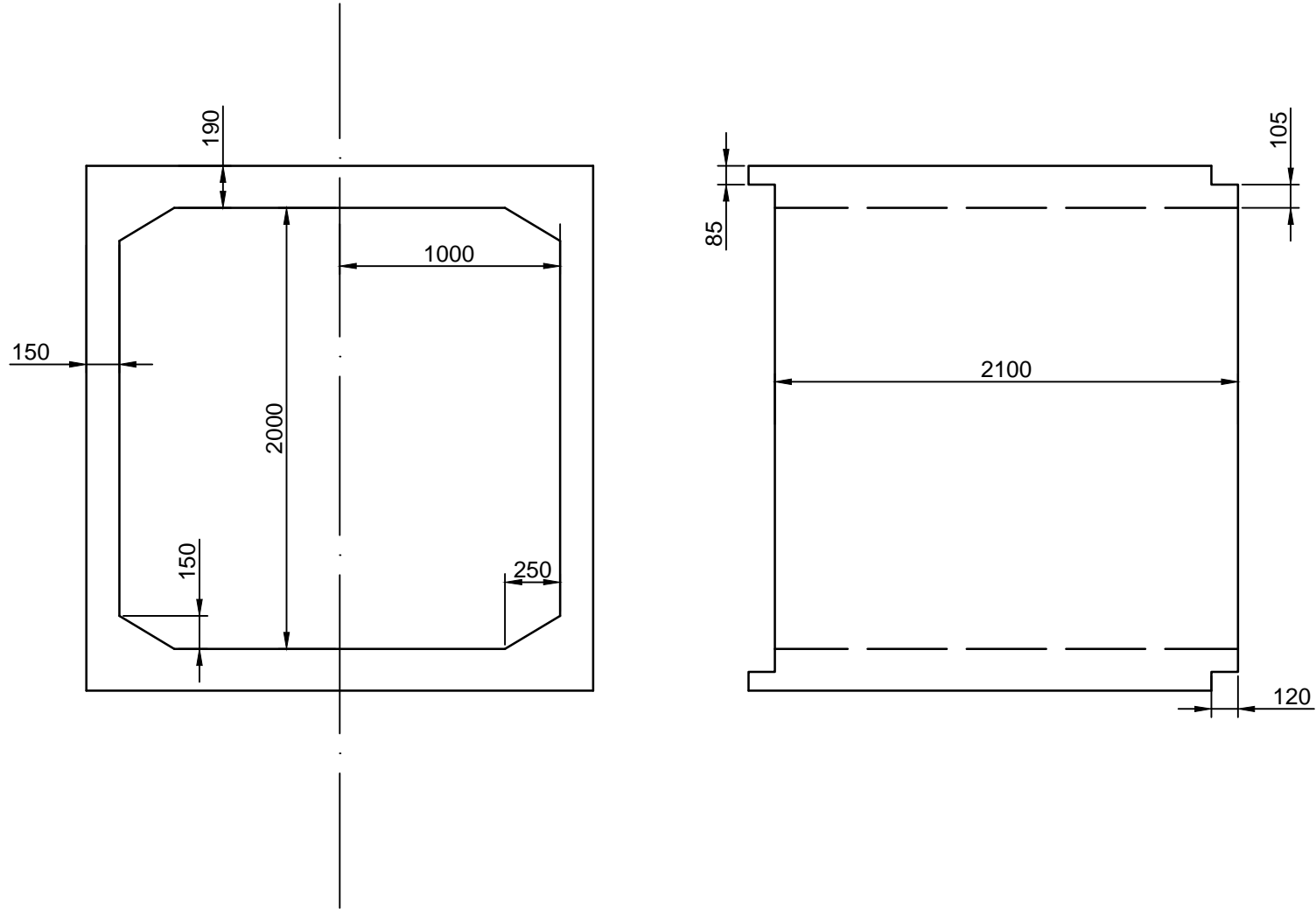
# Marco B



Cotas en mm

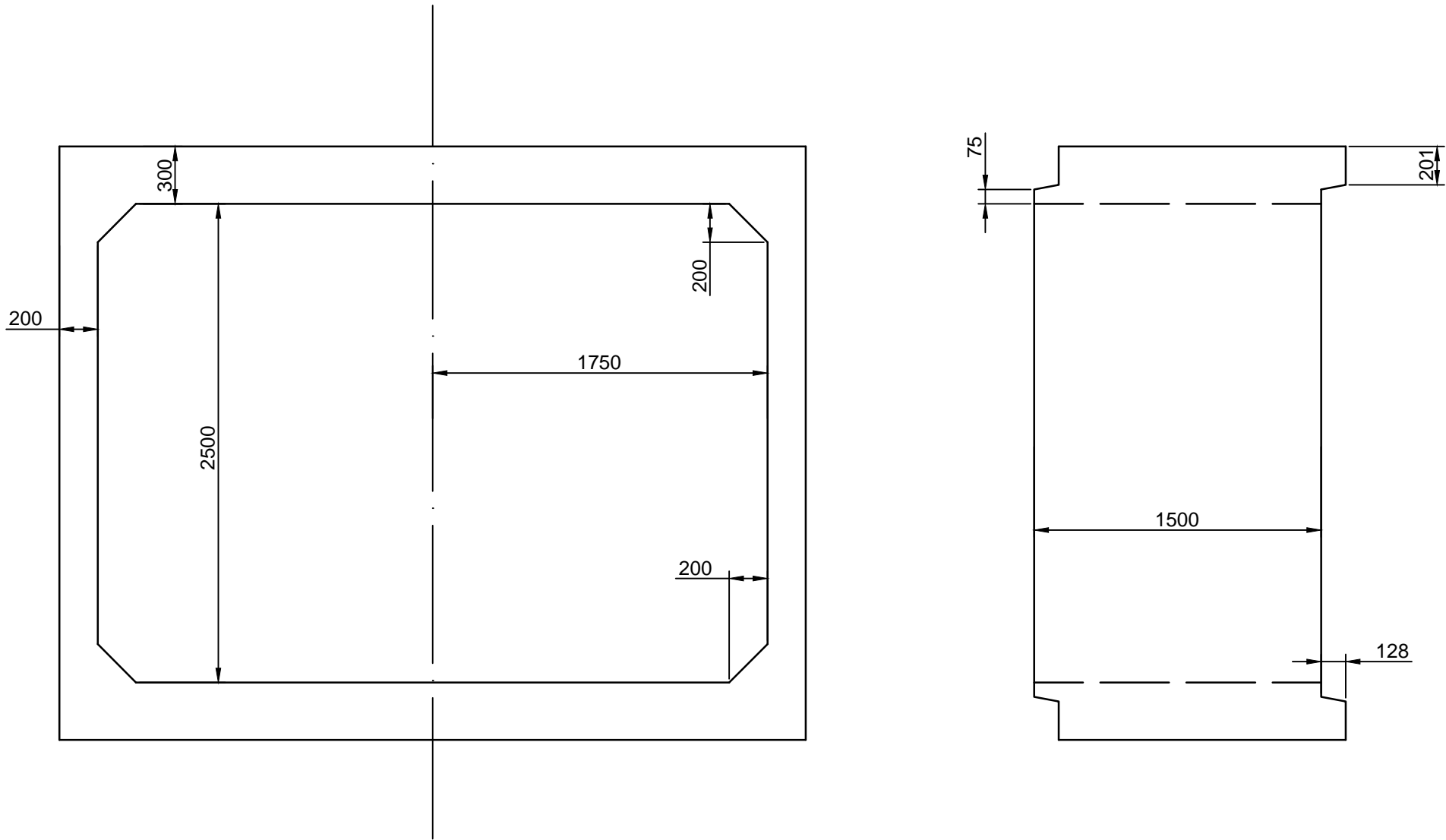


Marco D

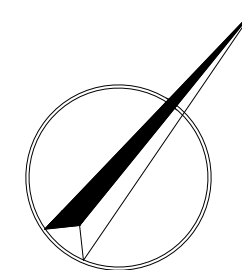


Cotas en mm

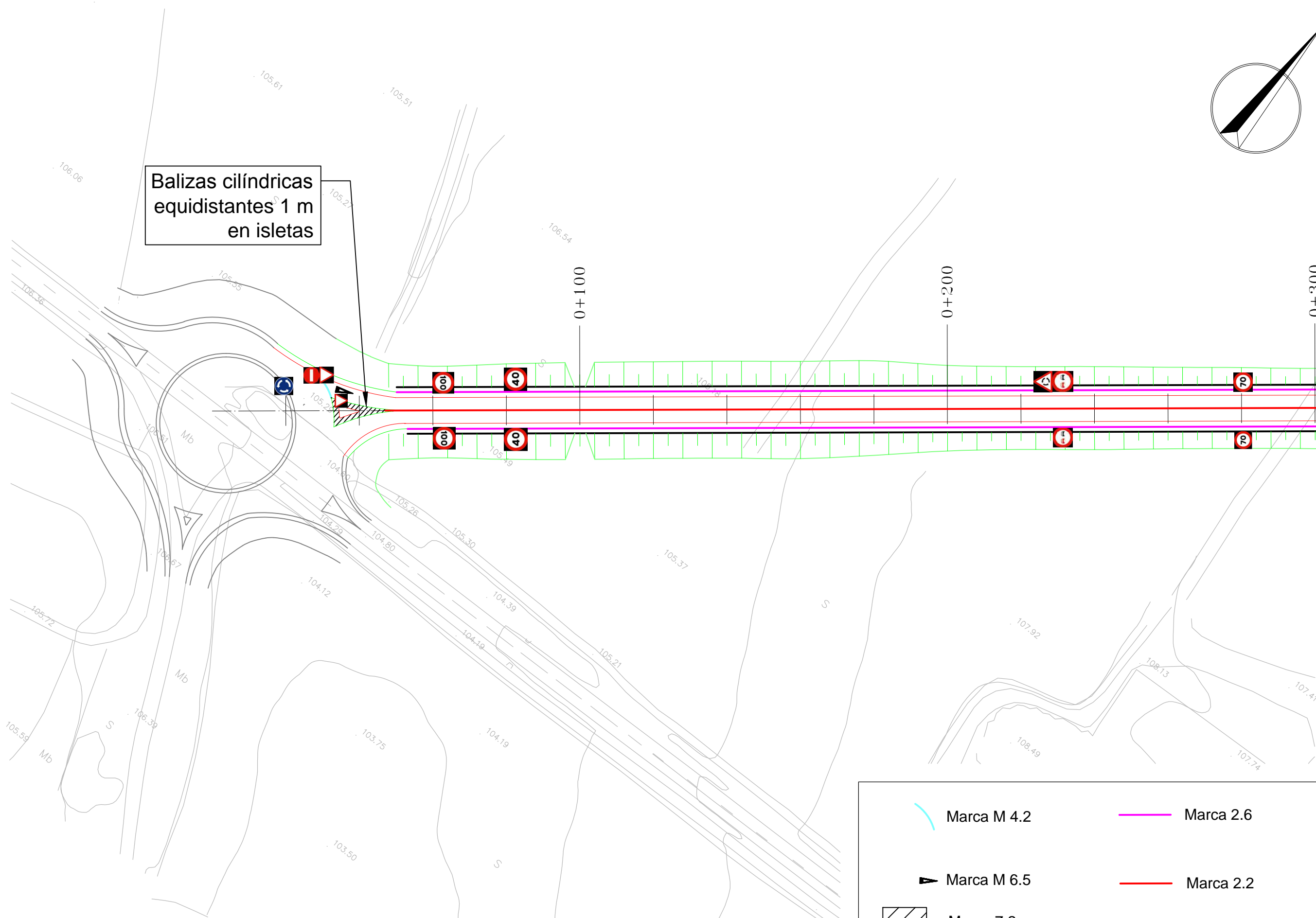
Marco A

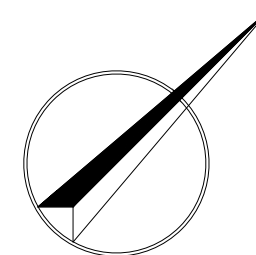


Cotas en mm

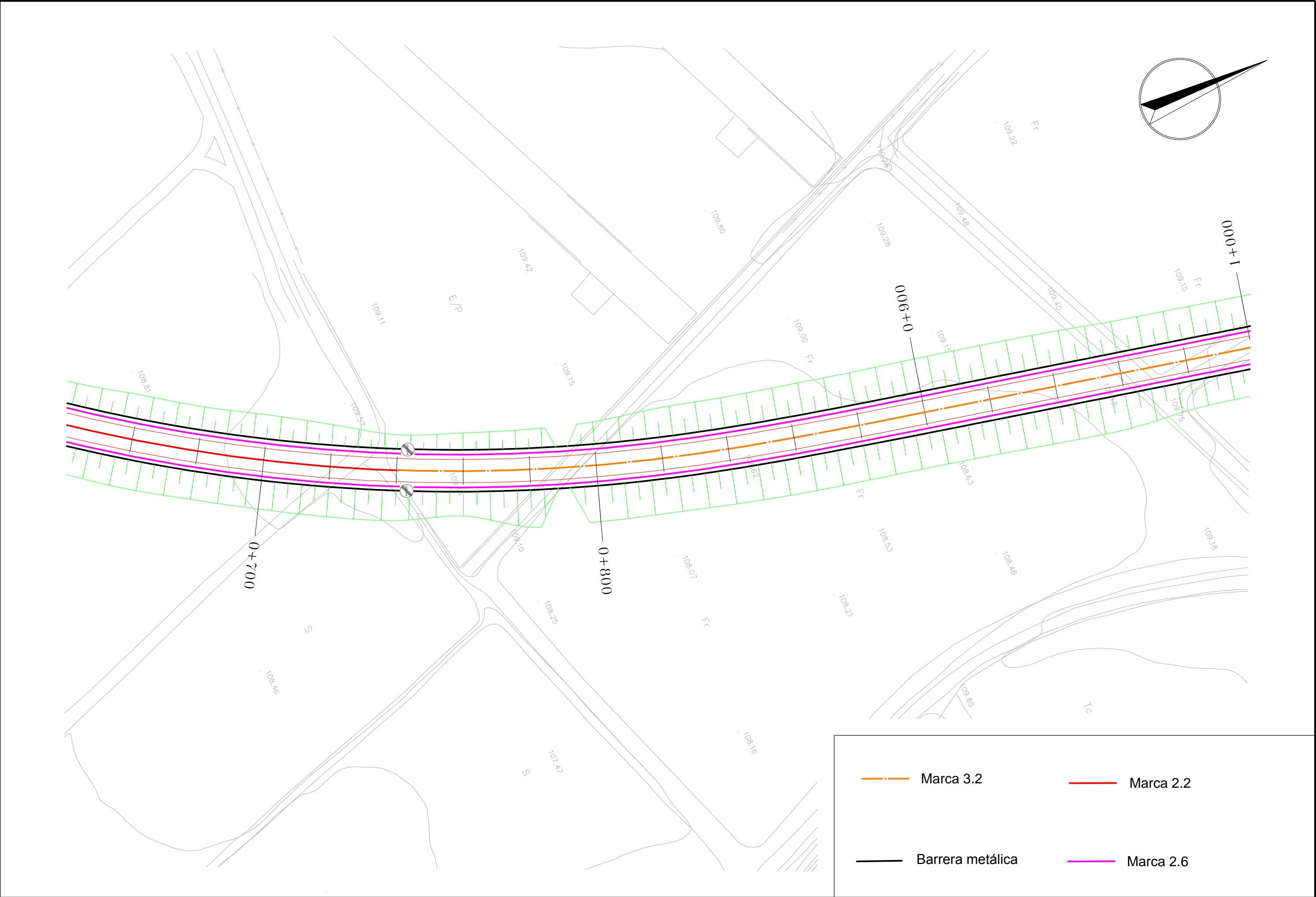


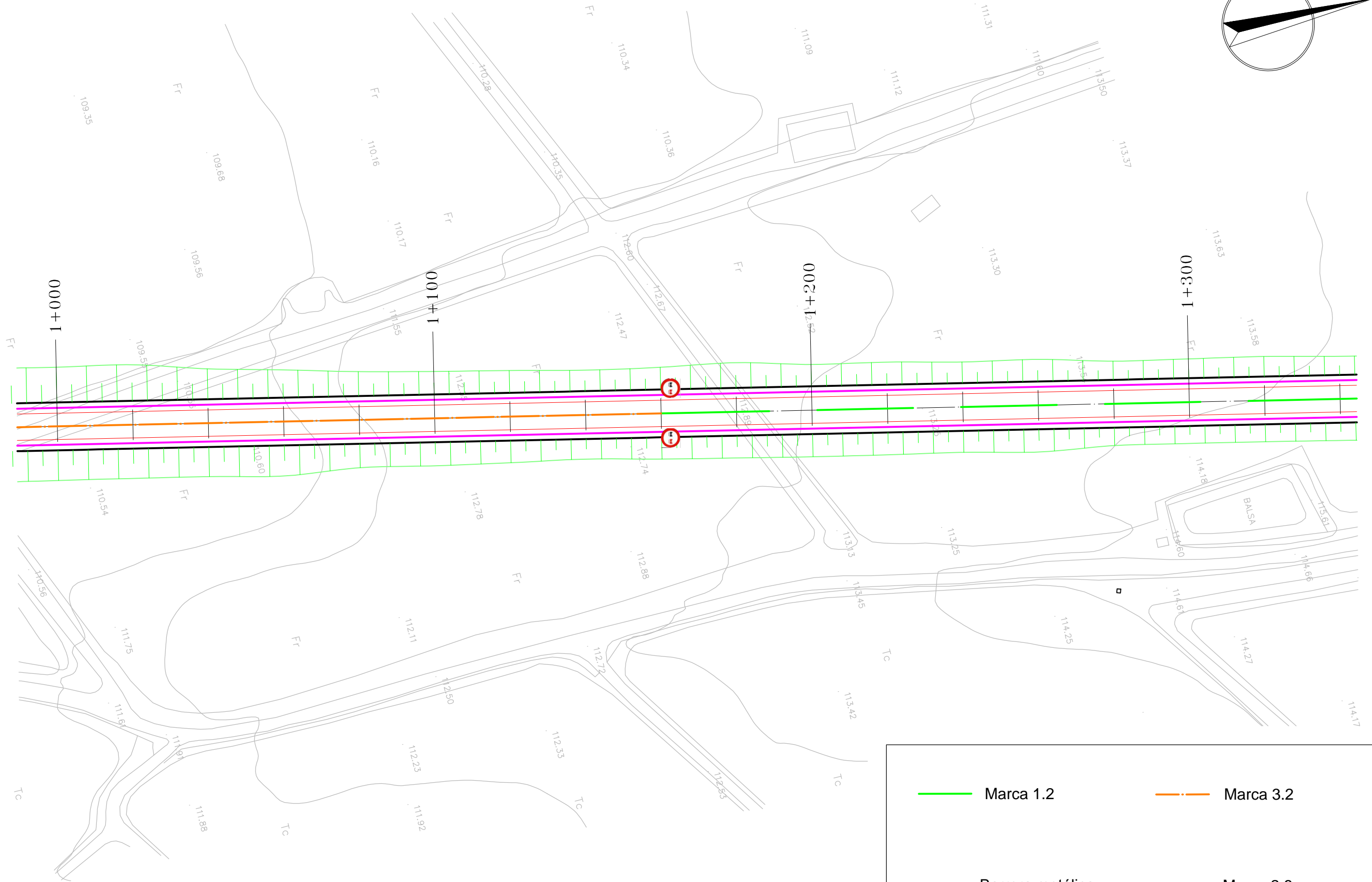
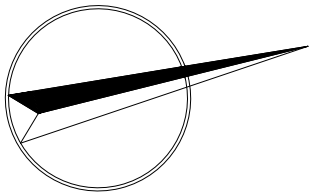
Balizas cilíndricas  
equidistantes 1 m  
en isletas





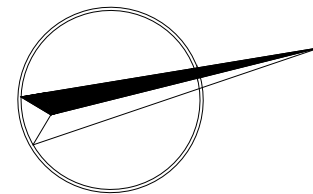
- Marca 2.6
- Marca 2.2
- Barrera metálica





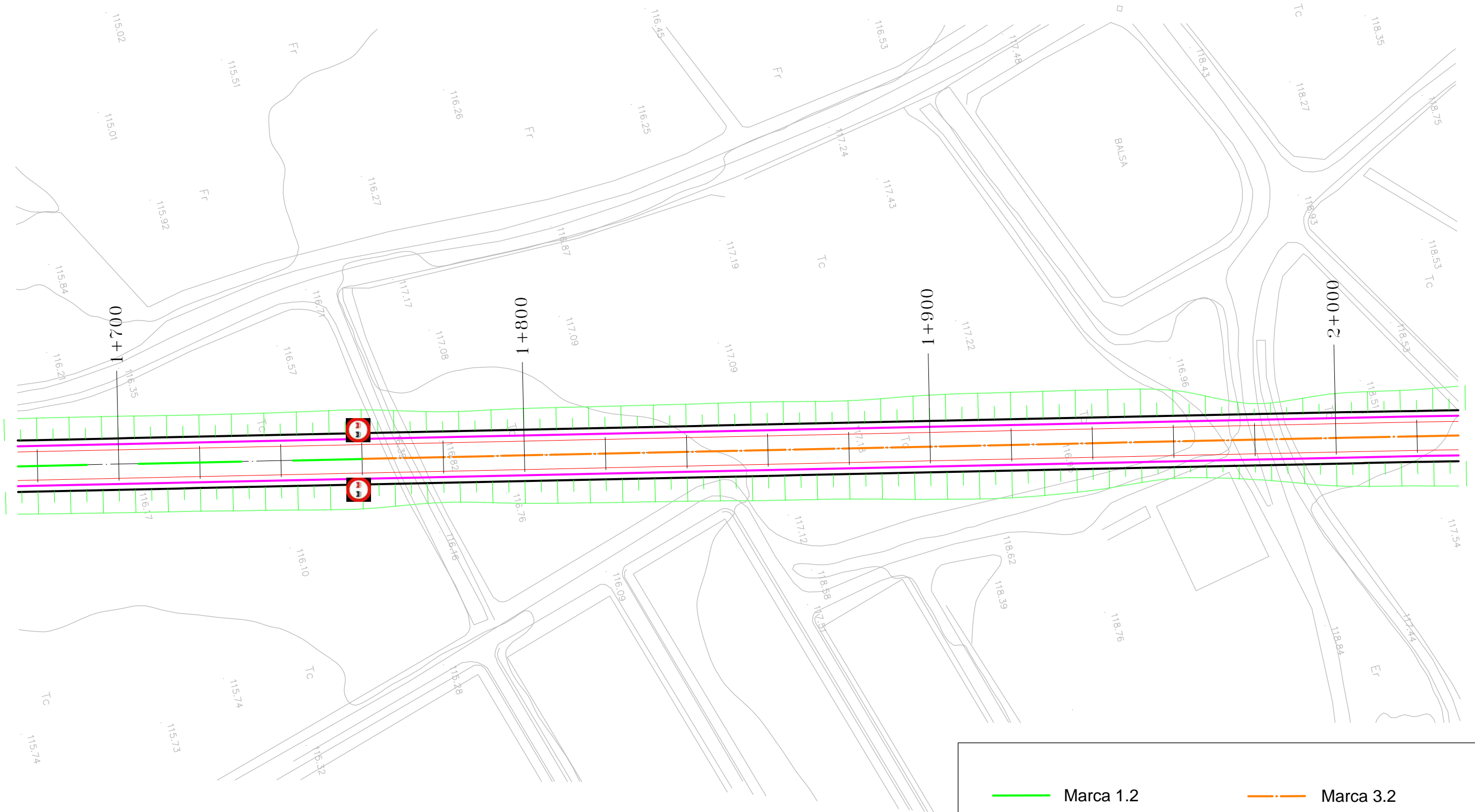
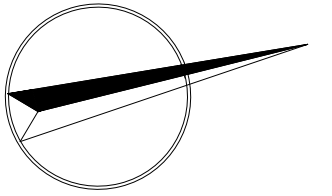
- Marca 1.2
- Marca 3.2
- Barrera metálica
- Marca 2.6





— Marca 1.2      — Marca 2.6

— Barrera metálica



- Marca 1.2
- Marca 3.2
- Barrera metálica
- Marca 2.6





TIPOS DE SEÑALES

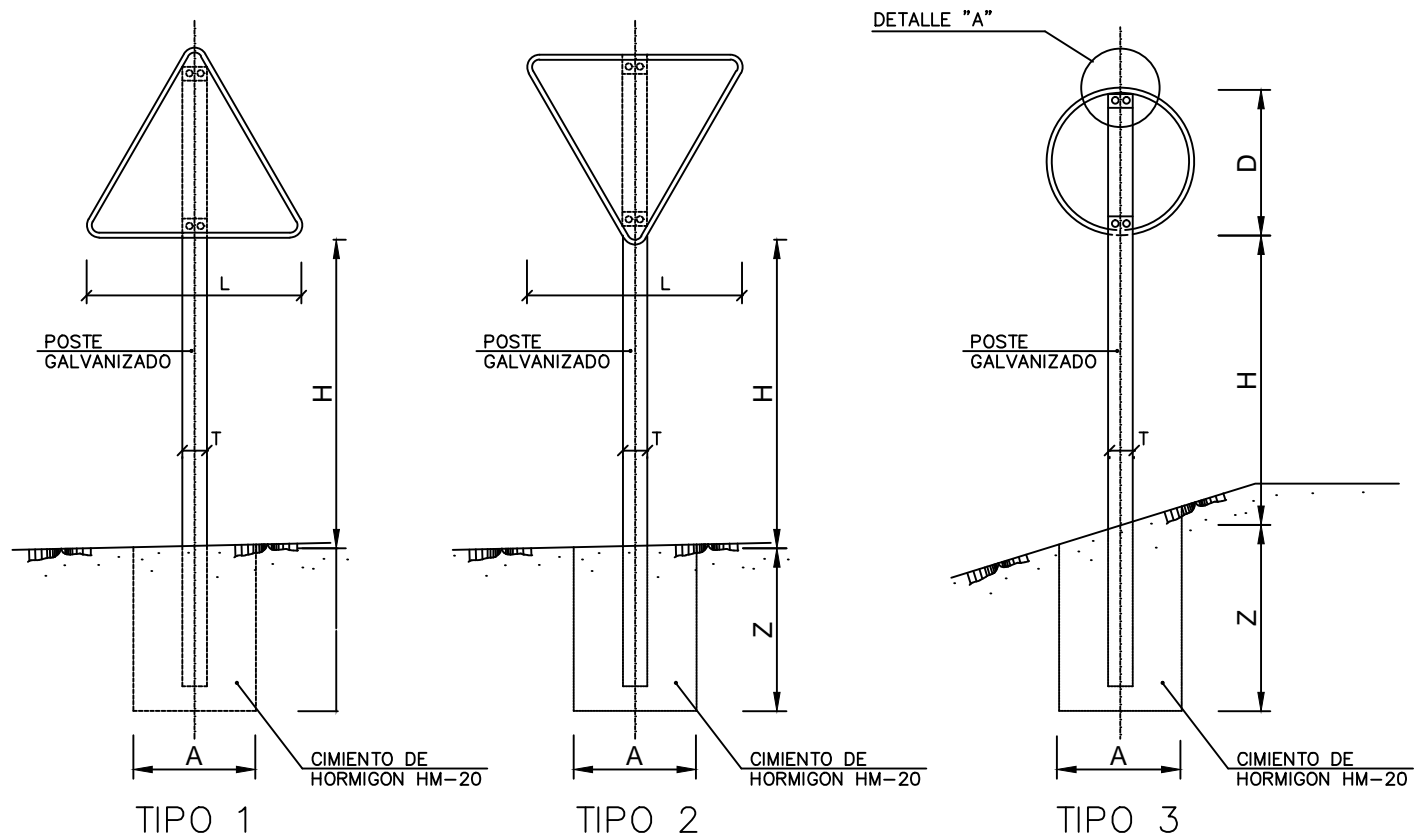


TABLA PARA DOS SEÑALES EN UN POSTE

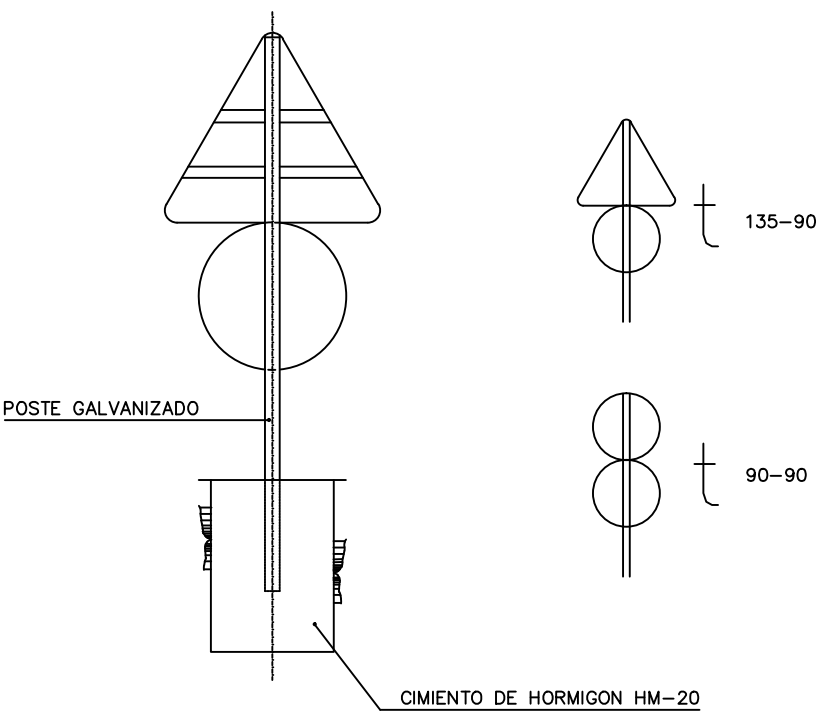
SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm.	SECCIONES SOPORTE mm.	H cm.	E cm.	CIMENTACIONES cm.		
					A	B	C
P R	135 Ø 90	100x50x3	369	62	50	50	70
P R	90 Ø 60	80x40x2	290	52	40	50	60
R R	Ø 60 Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60

TAMAÑO DE LAS SEÑALES

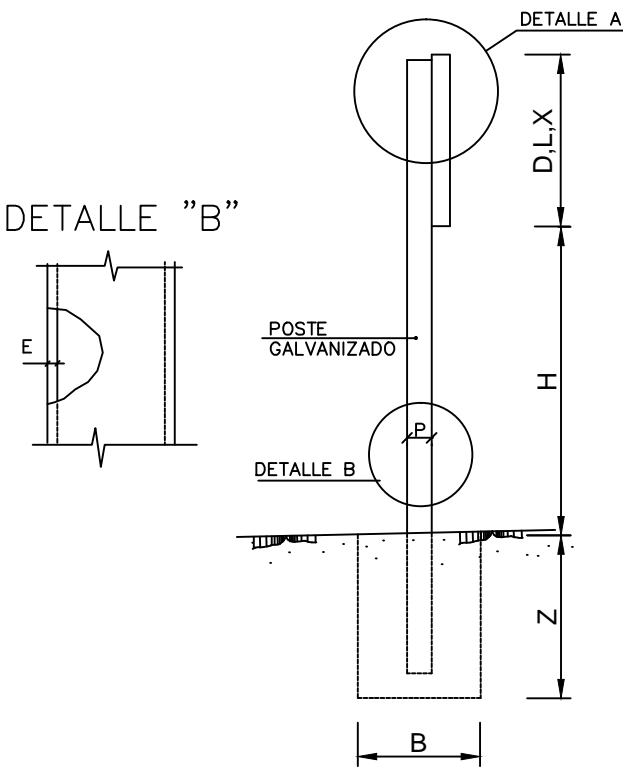
TIPO DE SEÑAL		1y2	3
SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES		135	90

SEÑAL TIPO	1	2	3
ALTURA=Hm	1.90	1.90	1.90
MEDIDAS TUBO mm.	T	100	100
	P	50	60
	E	3	3
CIMENTACION m.	A	0.70	0.80
	B	0.40	0.50
	Z	0.70	0.70

POSTE DE DOS SEÑALES

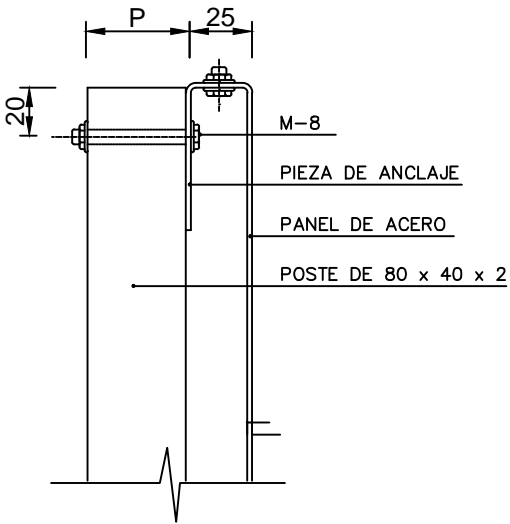


ALZADO LATERAL



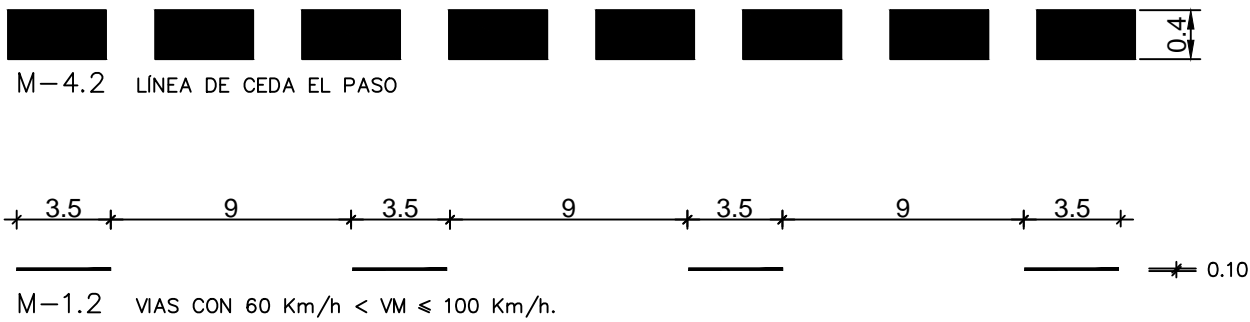
DETALLE "A"

ESCALA 1:20 (COTAS EN mm.)



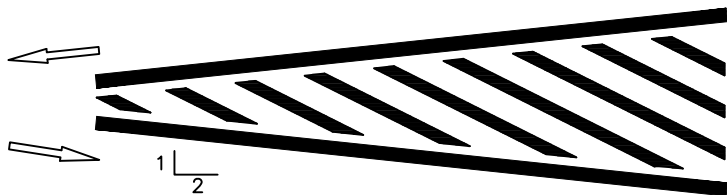
# MARCAS VIALES LONGITUDINALES

## MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

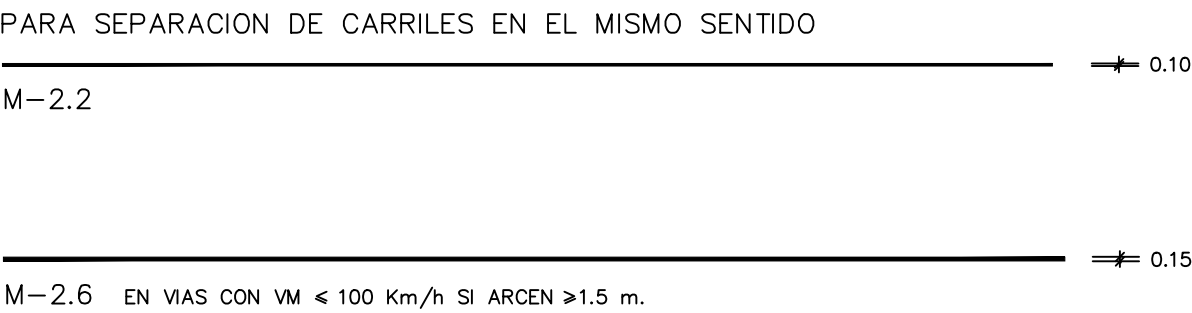


## CEBREADOS

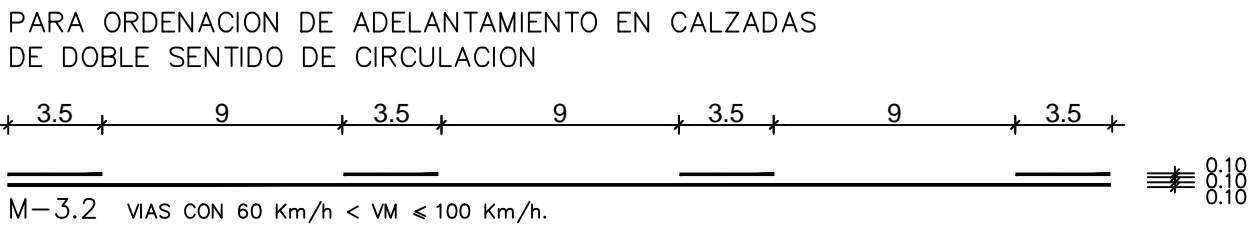
M-7.2 VIA CON VM ≤ 60 Km/h.  
A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



## MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS



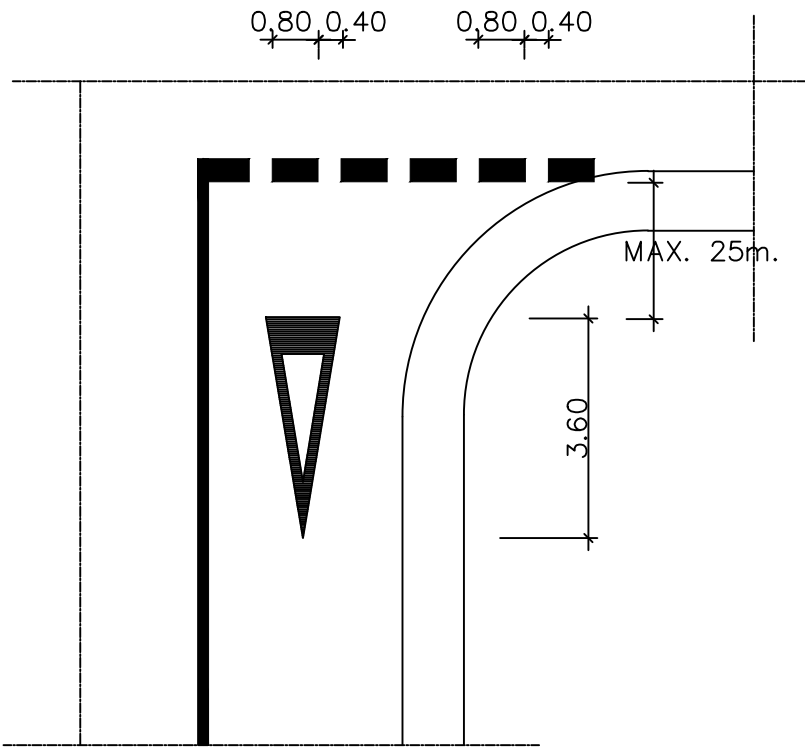
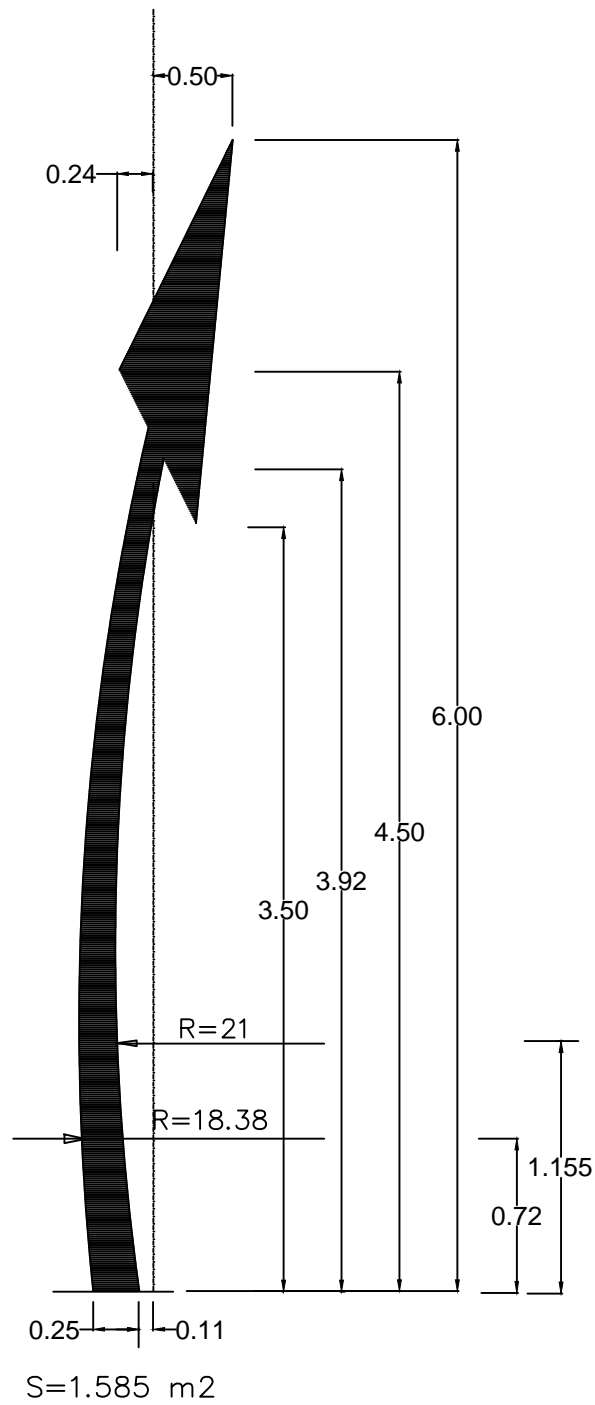
## MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS



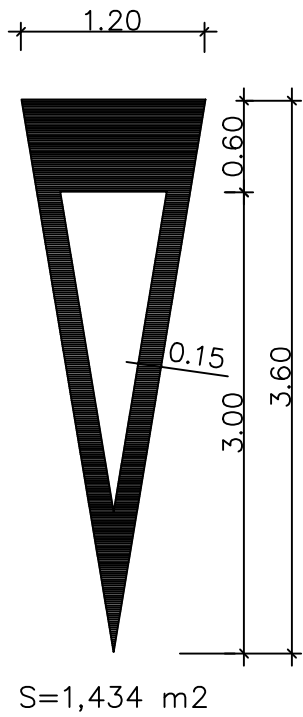


SÍMBOLOS

M-5.5 FLECHA DE RETORNO

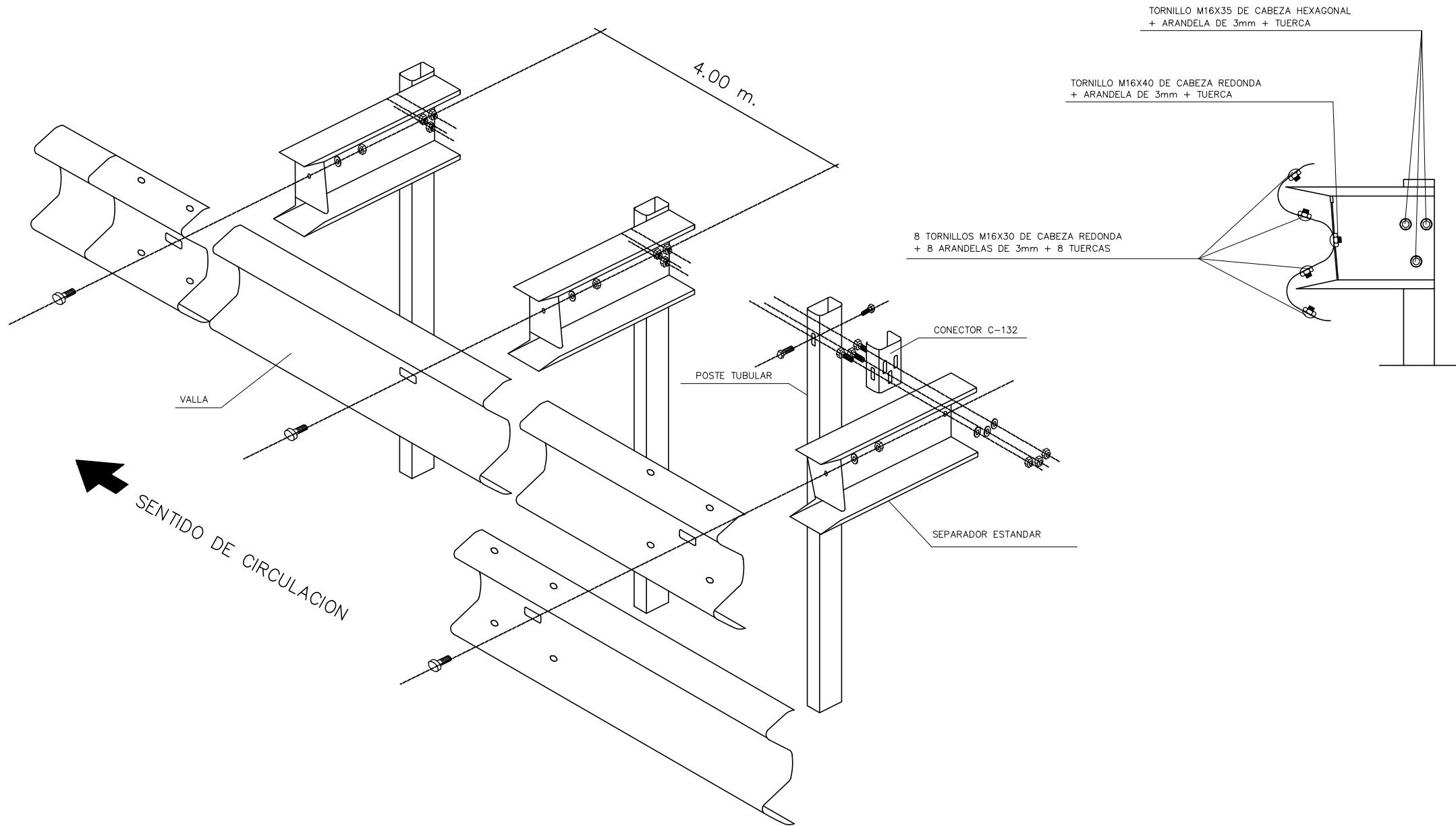


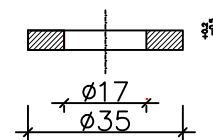
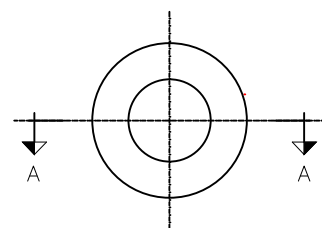
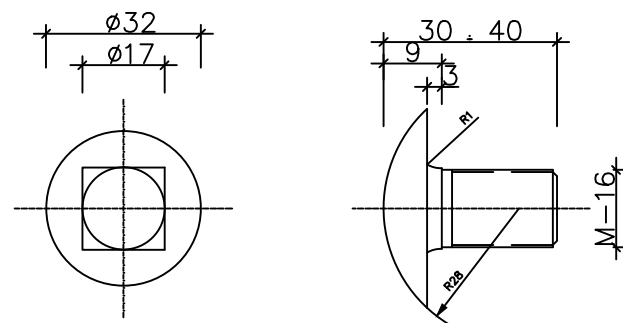
M-6.5 CEDA EL PASO



BARRERA METALICA SIMPLE CON POSTE TUBULAR BMSNA4/120b

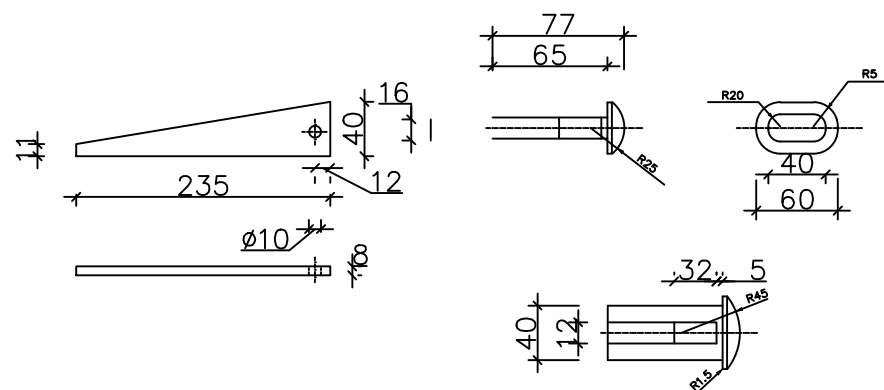
SECCION DE LA BARRERA



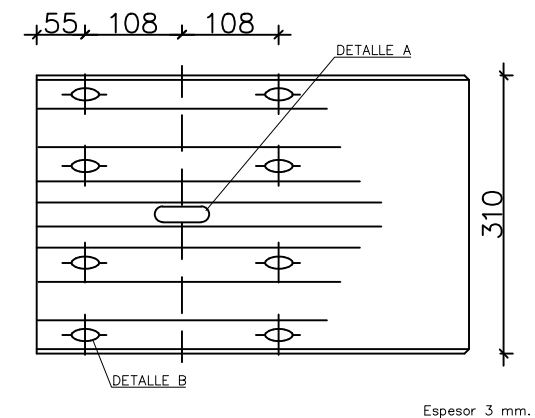


SECCION A-A

BULON Y CLAVIJA

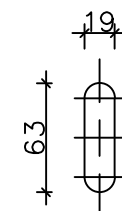


TOPE FINAL DE BARRERA SIMPLE

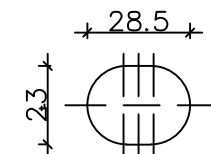


Espesor 3 mm.

DETALLE A



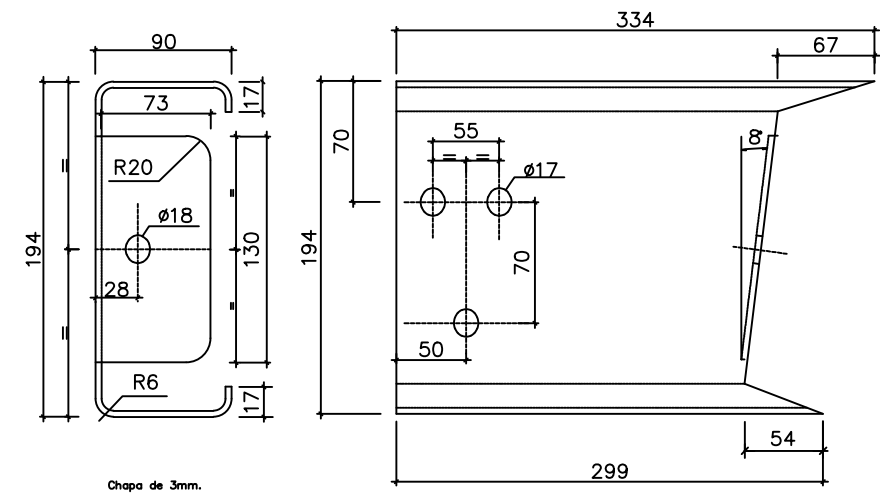
DETALLE B



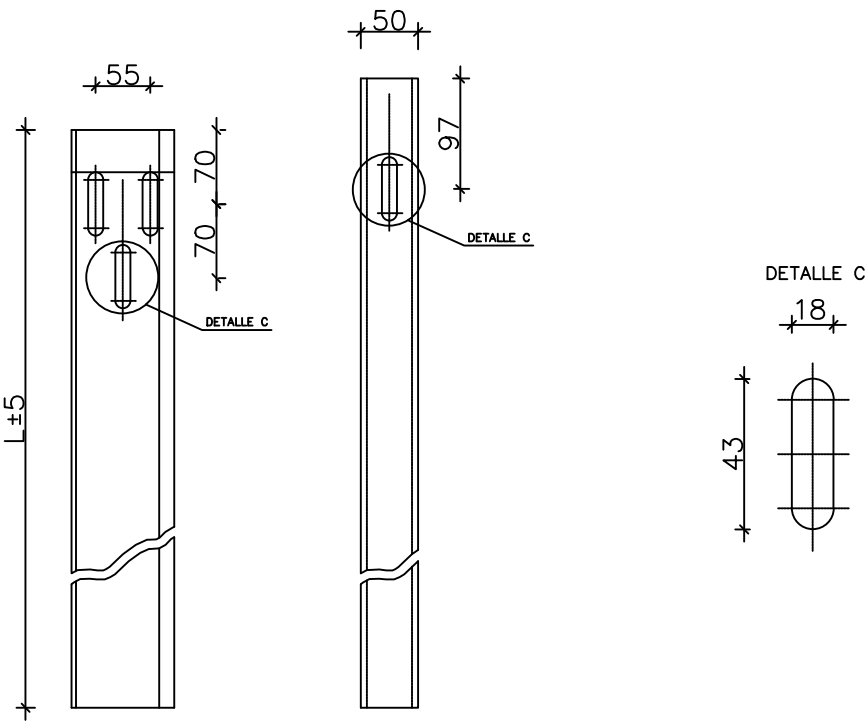
Cotas en mm

SEPARADOR VALLA SIMPLE

Medidas en milímetros

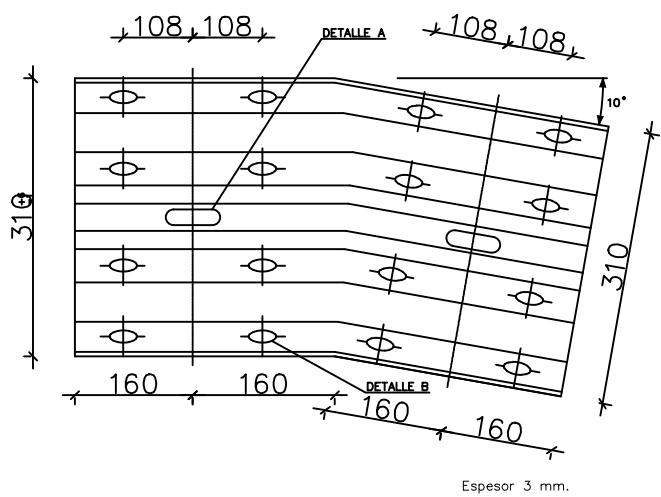


POSTE ESTANDAR

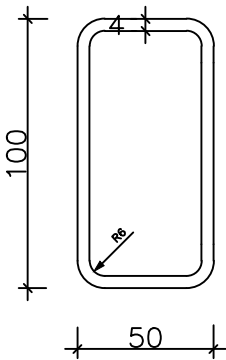


Medidas en milímetros

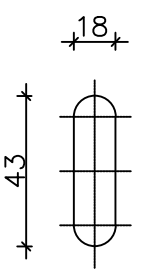
PIEZA ANGULAR



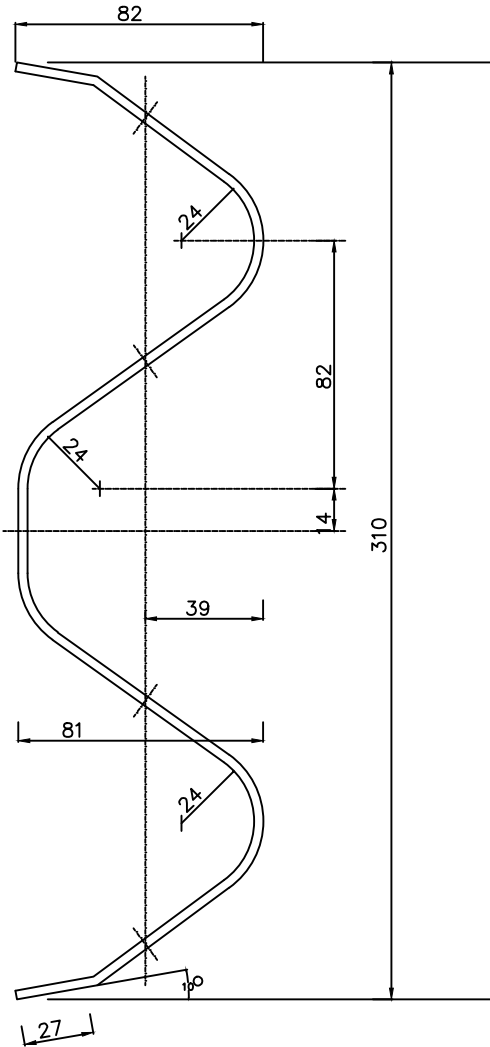
SECCIONES DE POSTES



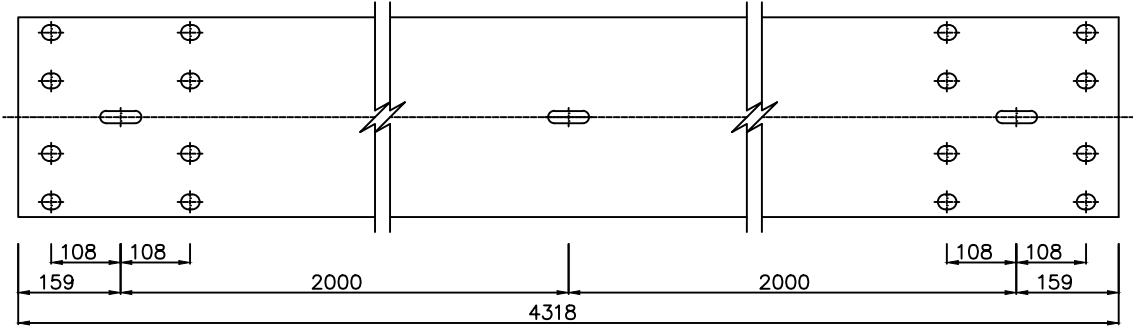
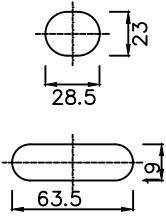
DETALLE C



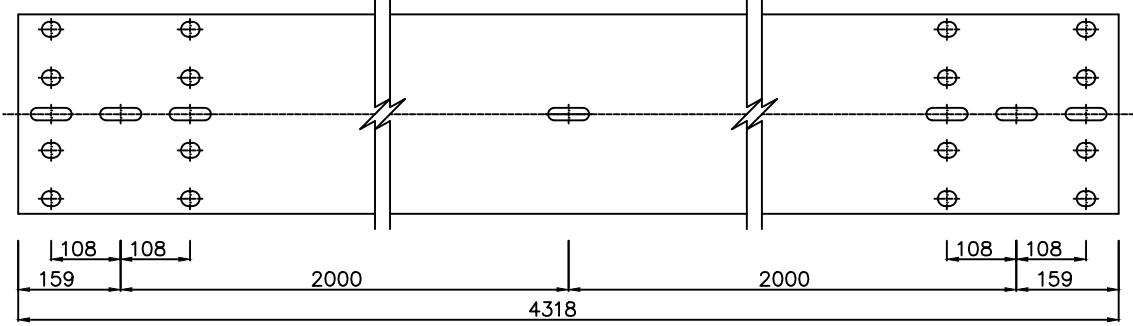
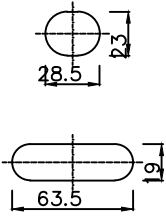
PERFIL DE DOBLE ONDA

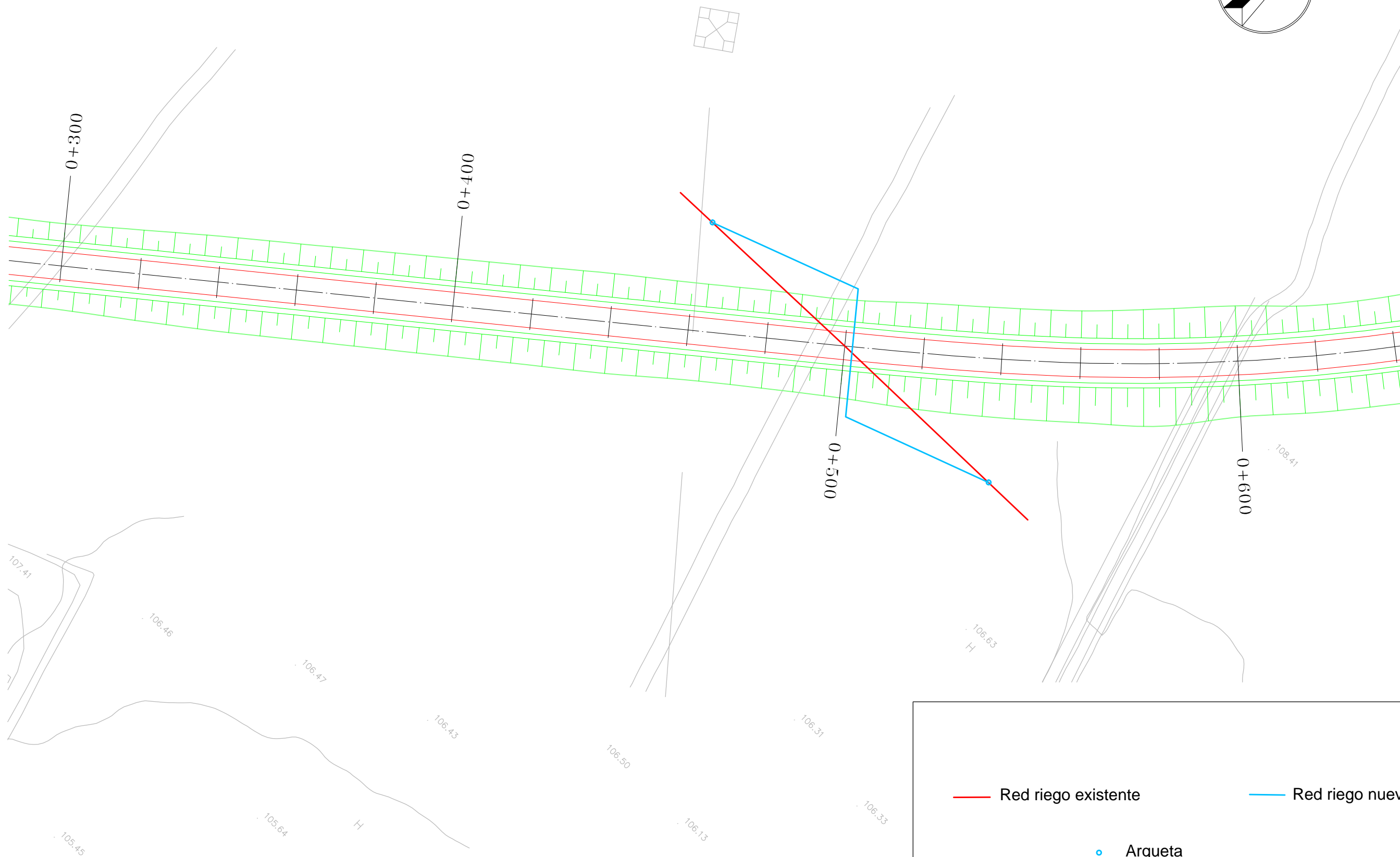
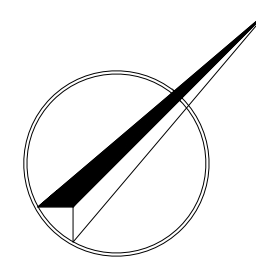


VALLA RECTA



VALLA RECTA DESMONTABLE





— Red riego existente

— Red riego nueva

• Arqueta

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Autor: D. Pablo Yáñez

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Escala 1:1000

Hoja 2 de 8

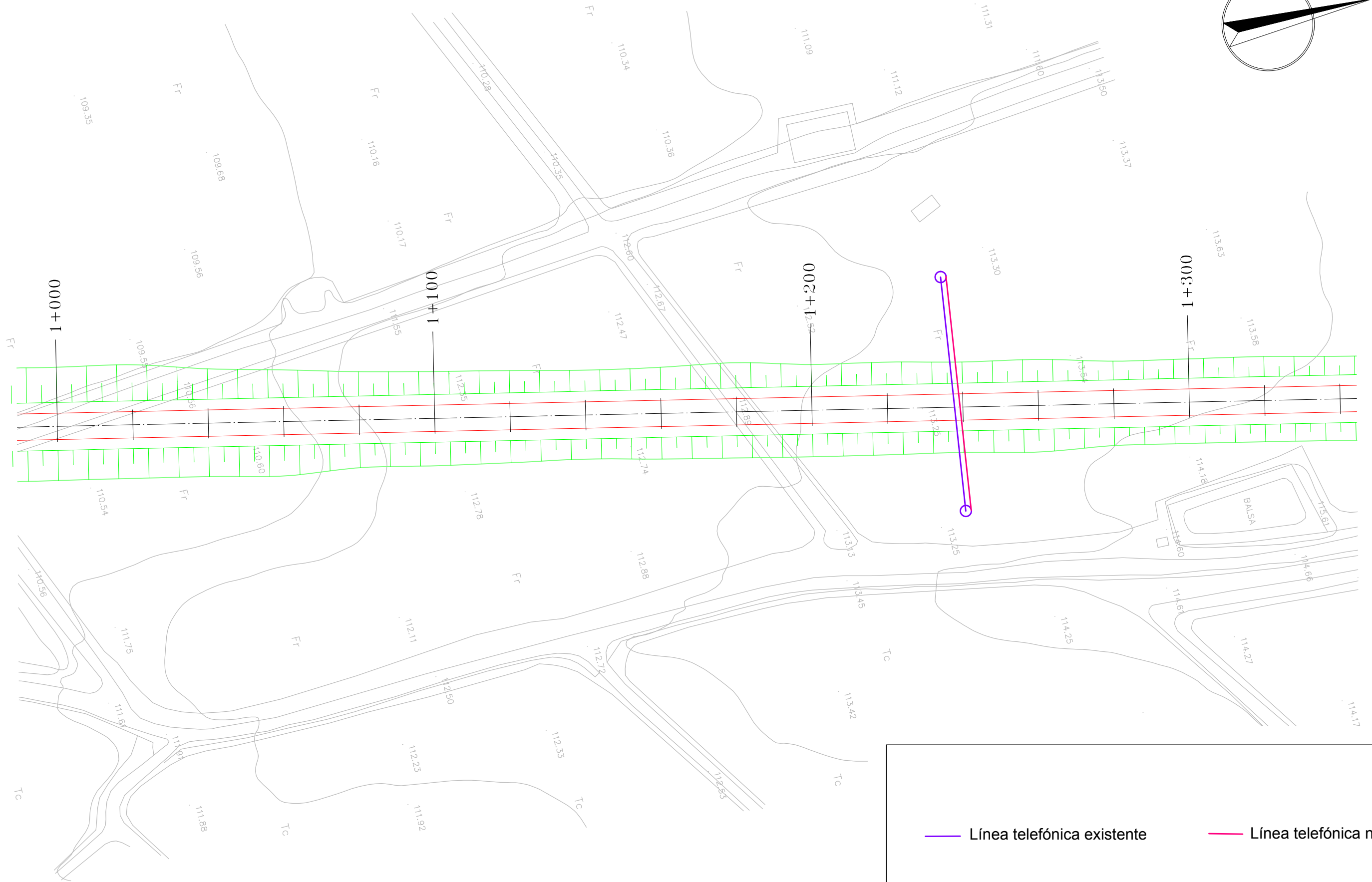
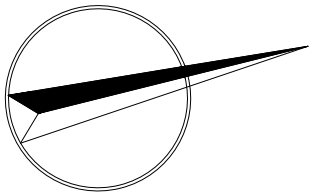
Plano 72

Planta reposición de servicios

Cartagena, octubre 2014

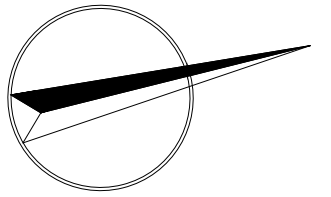
Director del proyecto:  
D. Antonio Gómez Prieto





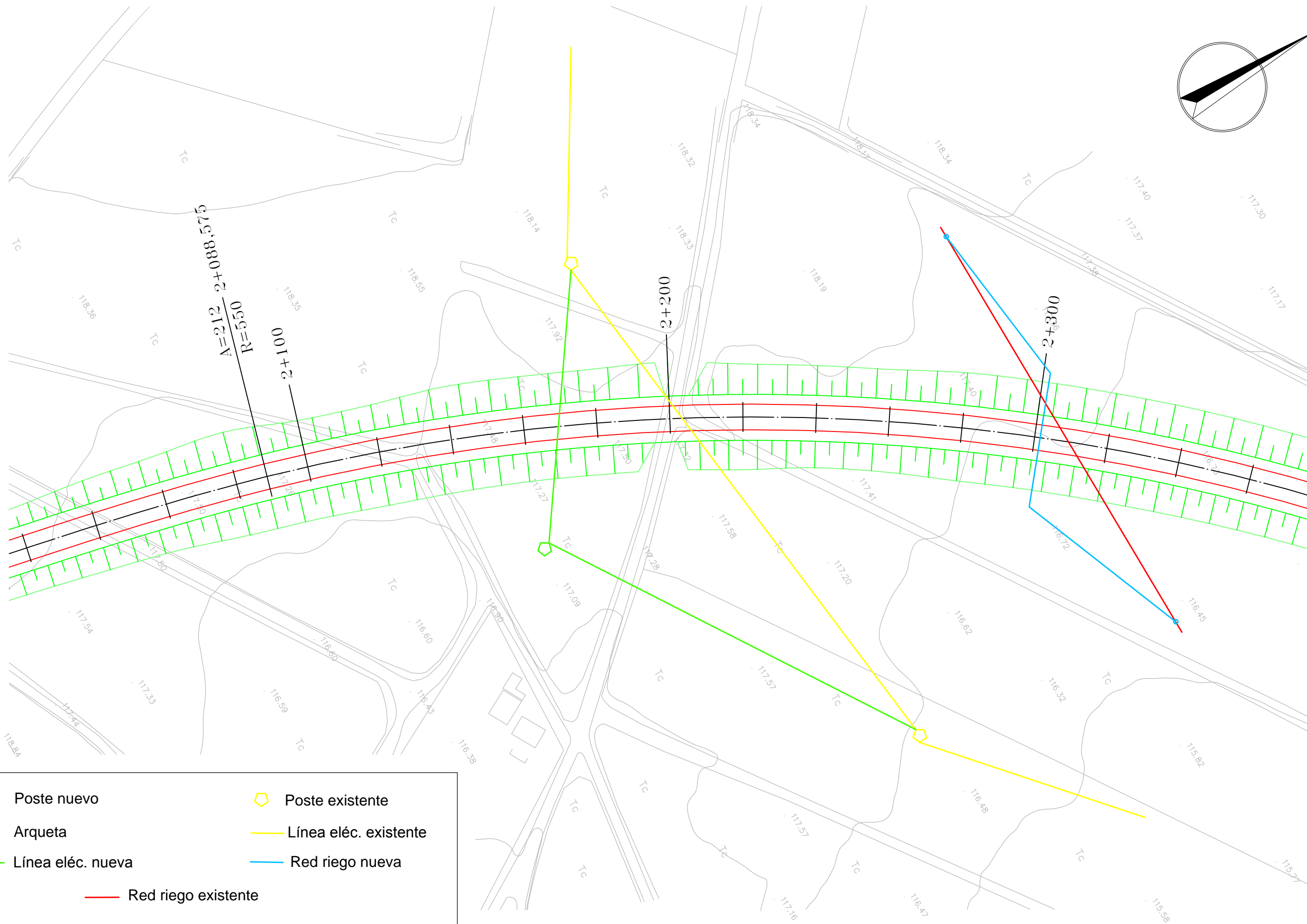
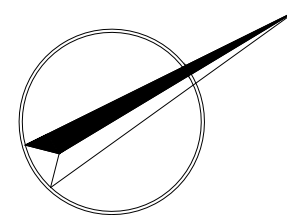
— Línea telefónica existente      — Línea telefónica nueva





— Red riego existente — Red riego nueva

• Arqueta



- Poste nuevo
- Arqueta
- Línea eléc. nueva
- Red riego existente
- Poste existente
- Línea eléc. existente
- Red riego nueva



# DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ÍNDICE

PARTE PRIMERA.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	214	104.3.1. Autocontrol del Contratista	217
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	215	104.3.2.- Control de la Dirección	217
100.1.- Definición	215	104.4.- Materiales	217
100.2.- Ámbito de aplicación	216	104.7.- Trabajos defectuosos	218
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES	216	104.9.- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones	218
101.4.- Personal del contratista	216	104.12.- Vertederos, yacimientos y préstamos	218
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	216	104.13.- Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía	218
102.1.- Pliego de prescripciones técnicas particulares	216	104.15.- Variación de dosificaciones	218
102.2.- Planos	216	104.16.- Subcontratación	218
102.4.- Documentos que se entregan al contratista	216	ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	218
102.4.1.- Documentos contractuales	216	105.1.- Daños y perjuicios	219
102.4.2.- Documentos informativos	216	105.3.- Evitación de contaminaciones	219
102.6.- Consideración general	216	105.4.- Permisos y licencias	219
102.7.- Datos de proyecto	216	ARTÍCULO 106.- MEDICION Y ABONO	219
ARTÍCULO 103.- INICIACION DE LAS OBRAS	217	106.1.- Medición de las obras	219
103.2.- Comprobación del replanteo	217	106.2.- Abono de las obras	219
103.3.- Programa de trabajos	217	106.2.1.- Certificaciones	219
103.4.- Orden de iniciación de las obras	217	106.2.2.- Anualidades	219
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	217	106.2.3.- Precios unitarios	219
104.1.- Replanteo de detalle de las obras	217	106.2.4.- Partidas alzadas	219
104.3.- Ensayos	217	106.3.- Otros gastos de cuenta del Contratista	219
		106.4.- Abono de las obras completas	220



106.5.- Abono de las obras incompletas _____	220	ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES _____	227
106.6.- Precios contradictorios _____	220	280.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO _____	227
106.7.- Otras unidades _____	220	ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES _____	227
ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA _____	220	281.7.- RECEPCIÓN _____	227
ARTÍCULO 108.- RECEPCIONES _____	220	ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES _____	227
ARTÍCULO 110.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA _____	220	283.1.- DEFINICIÓN _____	227
110.1.- Presencia de recursos preventivos. Organización preventiva del Contratista en la obra _____	222	ARTÍCULO 286.- MADERA _____	227
ARTÍCULO 111.- DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. _____	223	286.1.- CONDICIONES GENERALES _____	227
111.1.- Definición _____	223	ARTÍCULO 291.- TUBOS DE POLIETILENO _____	227
111.2.- Normas generales _____	223	291.1.- Definición _____	227
PARTE SEGUNDA.- MATERIALES BÁSICOS _____	225	291.3.- Medición y abono _____	227
CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES _____	226	ARTÍCULO 292.- BORDILLOS DE HORMIGÓN _____	227
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS _____	226	292.1.- Definición _____	227
202.2.- MEDICIÓN Y ABONO _____	226	292.2.- Materiales _____	227
CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS _____	226	292.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES _____	227
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFALTICOS _____	226	PARTE TERCERA.- EXPLANACIONES _____	229
211.2.- CONDICIONES GENERALES _____	226	CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES _____	230
211.4.- MEDICIÓN Y ABONO _____	226	ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO _____	230
ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS _____	226	300.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS _____	230
213.2.- CONDICIONES GENERALES _____	226	300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce _____	230
213.5.- MEDICIÓN Y ABONO _____	226	300.3.- MEDICION Y ABONO _____	230
CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS _____	227	CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES _____	230

ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS	230	401.2.- Materiales	234
321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES	230	401.3.- Ejecucion de las obras	234
321.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS	230	401.4.- Medicion y abono	234
321.6.- MEDICION Y ABONO	230	ARTÍCULO 402.- CUNETAS EN TIERRA	234
CAPÍTULO III.- rellenos	231	402.1.- DEFINICIÓN	234
ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES	231	402.4.- MEDICION Y ABONO	234
330.3.- MATERIALES	231	CAPÍTULO IV.- drenaje transversal	235
330.3.1.- Criterios generales	231	ARTÍCULO 423.- MARCOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	235
330.3.2.- Características de los materiales	231	423.1.- DEFINICIÓN	235
330.4.- EMPLEO	231	423.2.- MATERIALES	235
330.4.1.- Uso por zonas	232	423.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS	235
330.4.2.- Grado de compactación	232	423.4.- MEDICION Y ABONO	235
330.6.- EJECUCION DE LAS OBRAS	232	PARTE QUINTA.- FIRMES	236
330.6.5.- Control de la compactación	232	CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS.	237
330.7.- MEDICION Y ABONO	232	ARTÍCULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.	237
PARTE CUARTA.- DRENAJE	233	512.1.- DEFINICIÓN	237
CAPÍTULO I.- CUNETAS	234	512.2.- Materiales	237
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA	234	512.2.2.- Cemento.	237
400.2.- MATERIALES	234	512.3.- Tipo y composición del suelo estabilizado.	237
400.4.- MEDICION Y ABONO	234	512.7.- Especificaciones de la unidad terminada.	237
ARTÍCULO 401.- BAJANTE PREFABRICADA	234	512.11.- Medición y abono.	237
401.1.- Definición	234	ARTÍCULO 513.- MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACEMENTO).	237

513.1.- DEFINICIÓN _____	237	542.4.3.- Extendedoras _____	239
513.2.- Materiales _____	237	542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS _____	239
513.2.2.- Cemento. _____	237	542.5.3.- Aproveccionamiento de los áridos _____	239
513.11.- Medición y abono. _____	237	PARTE SÉPTIMA.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS	240
CAPÍTULO III.- RIEGOS BITUMINOSOS. _____	238	CAPÍTULO I.- SEÑALIZACIÓN _____	241
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA _____	238	ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES _____	241
531.2.- MATERIALES _____	238	700.3.- MATERIALES _____	241
531.2.1.- Emulsión bituminosa _____	238	700.3.2.- Criterios de selección _____	241
531.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE _____	238	700.10.- MEDICIÓN Y ABONO _____	241
531.9.- MEDICION Y ABONO _____	238	ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES _____	241
ARTÍCULO 532.- RIEGOS DE CURADO. _____	238	701.3.- MATERIALES _____	241
531.2.- MATERIALES _____	238	701.3.3.- Elementos reflectantes para señales _____	241
532.2.1.- Emulsión bituminosa _____	238	701.10.- MEDICIÓN Y ABONO _____	241
532.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE _____	238	CAPÍTULO II.- BALIZAMIENTO _____	242
532.9.- MEDICION Y ABONO _____	238	ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL _____	242
CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS _____	239	702.1.- DEFINICIÓN _____	242
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE _____	239	702.2.- MEDICIÓN Y ABONO _____	242
542.2.- MATERIALES _____	239	ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES _____	242
542.2.1.- Material hidrocarbonado _____	239	703.1.- DEFINICIÓN _____	242
542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA _____	239	703.2.- MEDICIÓN Y ABONO _____	242
542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS _____	239	CAPÍTULO III.- DEFENSAS, CERRAMIENTO Y POSTES S.O.S. _____	243
542.4.1.- Central de fabricación _____	239		

ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD _____	243	900.6.- TASAS _____	249
704.1.- DEFINICIÓN _____	243	900.7.- PROPIEDAD DE LOS RESIDUOS _____	249
704.4.- MEDICIÓN Y ABONO _____	243	900.8.- ENTREGA DE RESIDUOS _____	249
parte octava.- varios _____	244	900.9.- REUTILIZACIÓN Y RECUPERACIÓN _____	250
CAPÍTULO I.- VARIOS _____	245	900.10.- RESPONSABILIDAD _____	250
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL _____	245	900.11.- EJERCICIO DE ACCIONES LEGALES _____	250
CAPÍTULO III.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS _____	245	900.12.- TIPO DE RESIDUOS _____	250
ARTÍCULO 801.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS _____	245	900.13.- PRESTACIÓN DE SERVICIOS _____	250
801.1.- RIEGO _____	245	900.14.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS _____	250
801.1.1.- Condiciones generales _____	245	900.15.- AGENTES IMPLICADOS EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS _____	251
801.1.3.- Tubos prefabricados de hormigón. _____	245	900.16.- AGENTES IMPLICADOS EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN _____	251
801.1.4.- Medición y abono _____	246	900.17.- PROHIBICIONES _____	251
801.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS _____	246	900.18.- CONTENEDORES PARA OBRAS _____	252
801.2.1.- Condiciones generales _____	246	900.19.- AUTORIZACIÓN MUNICIPAL Y AUTONÓMICA _____	252
801.2.2.-Conductores: tendido, empalmes, terminales, cruces y protecciones. _____	246	900.20.- REQUISITOS DE LOS CONTENEDORES _____	252
PARTE NOVENA.- GESTIÓN DE RESIDUOS _____	248	900.21.- NORMAS DE COLOCACIÓN _____	252
ARTÍCULO 900.- GESTIÓN DE RESIDUOS _____	249	900.22.- NORMAS DE UTILIZACIÓN, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES _____	252
900.1.- FINALIDAD _____	249	900.23.- NORMAS DE RETIRADA _____	253
900.2.- INTERPRETACIÓN _____	249	900.24.- HORARIOS DE RECOGIDA _____	253
900.3.- COLABORACIÓN DEL CONTRATISTA _____	249	900.25.- INSPECCIONES Y DENUNCIAS _____	253
900.4.- RESIDUOS ABANDONADOS _____	249	900.26.- MEDICIÓN Y ABONO _____	253
900.5.- INTERVENCIÓN DEL DIRECTOR DE OBRA _____	249		

## PARTE PRIMERA.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

## ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, junto con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las obligaciones de orden técnico que corresponden al contratista, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director de las obras. Se da así cumplimiento a lo recogido en el artículo 107.c) de la Ley 30/07, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.

El mencionado PG-3 vigente será de aplicación a la presente obra en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego.

Además son de aplicación las siguientes Órdenes Ministeriales y Circulares:

- O.M. de 21 de enero de 1988 (B.O.E. del 3 de febrero), posteriormente afectada por la Orden O.M. de 18 de septiembre de 1989 (B.O.E. del 9 de octubre), sobre modificación de determinados artículos del PG-3, relativos a elementos metálicos para hormigón armado o pretensado.
- Orden Ministerial de 8 de mayo de 1989, de modificación de determinados artículos del PG-3, sobre alquitranes, betunes asfálticos y fluxados y emulsiones bituminosas.
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del PG-3 en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (B.O.E. 22/01/00).
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el PG-3 en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (B.O.E. 28/01/00).
- O.C. 326/00, de 17 de febrero, de geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje.
- O.C. 5/2001, de 24 de mayo, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón, modificada ligeramente por la OC 5bis/02 y por la OC 10bis/02.

- Orden Ministerial FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3, relativos a Hormigones y Aceros (B.O.E. de 6 de marzo).
- Orden Ministerial FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3, relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (B.O.E. de 11 de junio y correcciones del B.O.E. nº 283, de 26 de noviembre de 2002).
- Orden Ministerial FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3, relativos a firmes y pavimentos (B.O.E. de 6 de abril y correcciones del B.O.E. nº 126, de 25 de mayo de 2004).

Las modificaciones que, en su caso, se produzcan después de la fecha de la última Orden Ministerial señalada serán igualmente vinculantes y se considerarán incorporadas tácitamente al presente Pliego; si en éste se produjera alguna contradicción por esta causa, prevalecerán los contenidos modificados del PG-3.

Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

Para mayor claridad explicativa, la numeración y denominación de los Artículos del presente Pliego, en las unidades que coincidan con el PG-3, se han mantenido idénticos a los de éste, haciéndose en el presente Pliego expresa referencia a la aplicación de las prescripciones correspondientes del PG-3, además de incluir las complementarias o modificativas establecidas expresamente en el mismo.

Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

- **PPTP**, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- **PCAG**, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- **PCAP**, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.
- **TRLCAP**, RD Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- **RGLCAP**, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- **LCSP**, Ley 30/07, de Contratos del Sector Público
- **PG-3 vigente o PG-3**, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.



- **RGC**, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.
- **EHE**, Instrucción de Hormigón Estructural.
- **D.O.**, Director de la Obra.

#### 100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente PPTP será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "Proyecto de Construcción de la Variante de Roldán Tramo I".

### ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- "*Disposiciones generales*" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista dispondrá, al menos, del siguiente personal técnico:

- Delegado: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción similares.
- Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra y con experiencia suficiente en obras similares. En su caso, podrá ser coincidente con el anterior.
- Jefe de Topografía: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra y con experiencia suficiente en obras similares.
- El establecido en el Artículo 110 del presente Pliego relativo a la presencia de recursos preventivos (Organización Preventiva del Contratista en la Obra).
- Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo, si así lo requirieran los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Obra, y otros análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo.

### ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- "*Descripción de las obras*" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 102.1.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del RGLCAP.

#### 102.2.- PLANOS

La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP.

#### 102.4.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

##### 102.4.1.- Documentos contractuales

La referencia a los Artículos 82, 128 y 129 del RGC, en 102.4.1, lo es realmente a los 128, 144 y 140.4 del RGLCAP.

Serán contractuales las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP, además de los Planos, Cuadros de Precios y PPTP, que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que sólo tendrán ese carácter si se incorporan como tal al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.3 a) del RGLCAP.

##### 102.4.2.- Documentos informativos

Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

#### 102.6.- CONSIDERACIÓN GENERAL

El Artículo 107.c) de la LCSP establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras.

Considerando que en la Memoria del Proyecto se incluye esta descripción en un apartado específico, ha de considerarse dicha parte de la Memoria como incluida en este Artículo del presente Pliego.

#### 102.7.- DATOS DE PROYECTO

A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos: | No clasificada. |
| - Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC :           | Categoría T2    |
| - Categoría de la explanada según la Norma 6.1-IC :             | E2              |

- Zona térmica estival según la Norma 6.1-IC : Cálida
- Tipo de ambiente según la Norma EHE: Qa

### ARTÍCULO 103.- INICIACION DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- *"Iniciación de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 103.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La referencia al Artículo 127 del RGC y a las cláusulas 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

#### 103.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la cláusula 27 del PCAG, lo es al Artículo 144.3 del RGLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras.

#### 103.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La referencia al Artículo 127 del RGC y a la cláusula 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del D.O. y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

### ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 104.- *"Desarrollo y control de las obras"* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 104.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

#### 104.3.- ENSAYOS

#### 104.3.1. Autocontrol del Contratista

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el D.O. o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el D.O. (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

La operación descrita anteriormente se denominará "Autocontrol". Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:

- Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
- Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones de Autocontrol que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

#### 104.3.2.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El D.O. podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El Contratista debe disponer de su propio laboratorio a efecto de asegurar un mínimo de resultados fallidos en sus peticiones de "Apto" al Laboratorio de la Administración.

El D.O. podrá ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen hasta el 1% del presupuesto de la obra, que se recoge aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así se incluye en el PCAP siguiendo el mandato del Artículo 67.3 i) del RGLCAP.

#### 104.4.- MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del D.O., quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción según lo indicado en el apartado anterior.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, quedan sujetas a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el D.O. podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

#### 104.7.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

La rebaja de los precios que, en su caso, el D.O. puede proponer al órgano de contratación no podrá superar el 30 por 100 del precio de la unidad. El D.O., en su propuesta, concretará en cada caso el precio final de abono de la unidad de obra en función del resultado del control de calidad realizado.

#### 104.9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67/60 de la Dirección General de Carreteras, la Instrucción 8.3-IC, la O.C. 300/89 P y P, la O.C. 301/89 P y P, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

El D.O. ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra, de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

#### 104.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

Todas las zonas escogidas como préstamos y vertederos deberán ser aprobadas por el D.O.

#### 104.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas todas las obras que integren el proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción de la obra. Aunque no se incluye una partida presupuestaria para este concepto, su coste sí queda incluido dentro del presupuesto total de la obra.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

En relación con la iluminación, se entregarán a la propiedad planos de la instalación realizada, y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. Se comprende en la conservación la limpieza de la lámpara y luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar los reflectores de aluminio.

#### 104.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el D.O. a la vista de los ensayos realizados.

#### 104.16.- SUBCONTRATACIÓN

Son de aplicación las determinaciones recogidas en los Artículos 210 y 211 de la LCSP.

La propuesta que aquí se eleva al Órgano de Contratación a tal efecto es la siguiente:

- Partes susceptibles de subcontratación: señalización y balizamiento.
- Tanto por ciento del presupuesto, como máximo, para cada una de las partes citadas: el correspondiente presupuesto parcial. El conjunto de todas ellas no podrá superar el 50% del importe de adjudicación.
- Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos.

Será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la Dirección de Obra. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo 110 del presente Pliego.

### ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- “*Responsabilidades especiales del Contratista*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 105.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 97 del TRLCAP.

### 105.3.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

En caso de producirse afecciones imprevistas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

### 105.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP.

El Contratista deberá obtener, en su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la Expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

## ARTÍCULO 106.- MEDICION Y ABONO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- “*Medición y abono*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 106.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La referencia a la cláusula 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

### 106.2.- ABONO DE LAS OBRAS

#### 106.2.1.- *Certificaciones*

La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las cláusulas 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP.

En la expedición de certificaciones registrará además lo dispuesto en el artículo 215 de la LCSP y demás disposiciones de aplicación.

#### 106.2.2.- *Anualidades*

La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

#### 106.2.3.- *Precios unitarios*

La referencia a la cláusula 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.

#### 106.2.4.- *Partidas alzadas*

La referencia a la cláusula 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.

Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

### 106.3.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán a cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 del PG-3:

- Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 104 del presente Pliego.
- El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo 101 del presente Pliego.
- Los señalistas que sean necesarios para garantizar la seguridad, tanto del tráfico público como de los medios personales y materiales de la obra, de acuerdo al Artículo 104 del presente Pliego.
- Los de señalización, balizamiento, defensa y desvíos provisionales durante la ejecución de la obra.
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares, de acuerdo al Artículo 105 del presente Pliego.
- Los de mantenimiento, conservación y reposición de los caminos que resulten afectados por la ejecución de la obra, incluyendo los accesos a zonas de préstamos y vertederos, cualquiera que sea su titular.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del presente Pliego y en las disposiciones preventivas de aplicación.
- Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAG.
- Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.



- Todos aquellos así establecidos en la LCSP, RGLCAP, PCAG, PCAP, PPTP, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.
- Otros de similar carácter y naturaleza

#### 106.4.- ABONO DE LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el artículo 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

#### 106.5.- ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuere preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho al Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

#### 106.6.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del D.O. y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

#### 106.7.- OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el PPTP se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

#### ARTÍCULO 107.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la cláusula 7 del PCAG, el Contratista deberá poner a disposición del D.O. las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

#### ARTÍCULO 108.- RECEPCIONES

A la recepción de las obras concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

#### ARTÍCULO 110.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA

Además de lo establecido en la cláusula 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.  
Modificado por el RD 780/1998, de 30 de abril.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.

Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El Plan de Seguridad y Salud a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos por:
  - o El Contratista o su Delegado.
  - o El Jefe de Obra.
- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. Este técnico de seguridad será, por un lado facultativo en ingeniería superior o media, y, por otro, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, estando facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo 8 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Oficial de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Presentará al D.O. el Plan de Seguridad y Salud, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación.

- Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.
- No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado Plan de Seguridad y Salud, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto en el RD 1627/1997.
- Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el Plan de Seguridad y Salud vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del Plan de Seguridad y Salud, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.
- El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc).
- Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de Seguridad y Salud (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
- A través de su organización preventiva en la obra, que garantizará la presencia de sus recursos preventivos, exigirá y vigilará el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del Plan de Seguridad y Salud que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del Plan de Seguridad y Salud a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.



- Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
- Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.
- En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el Plan de Seguridad y Salud o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.
- Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo 104 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de Seguridad y Salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.
- Deberá comunicar al coordinador de Seguridad y Salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

#### 110.1.- PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo 101, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el Plan de Seguridad y Salud.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el Plan de Seguridad y Salud establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del Plan de Seguridad y Salud: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.
- Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.
- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el Plan de Seguridad y Salud en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.
- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El

establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el Plan de Seguridad y Salud, y se tendrá en cuenta el RD 171/2004.

El Contratista está obligado a incorporar a su Plan de Seguridad y Salud, independientemente de lo que el Estudio de Seguridad y Salud o el Estudio Básico de Seguridad y Salud indiquen al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de Seguridad y Salud por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

## **ARTÍCULO 111.- DESVIOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **111.1.- DEFINICIÓN**

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en condiciones de seguridad.

Estos trabajos se realizarán conforme a la Orden Circular nº 300/89 P.P. de la Dirección General de Carreteras y a la Instrucción 8.3-IC, siendo obligación por parte del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la O.M. de 31 de Agosto de 1.987 (Instrucción 8.3-IC).

### **111.2.- NORMAS GENERALES**

- El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el D.O., con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar, así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.
- El Contratista informará anticipadamente al D.O. acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

- En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios y sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las normas de seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

- Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o de condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones, no dando ello lugar en ningún caso a indemnización alguna por parte de la Administración.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el D.O., a quien compete cualquier decisión al respecto.

- El D.O. ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.
- El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá al acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.
- Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.
- A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.
- Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.



- En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el D.O. podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.
- Las obras deben ejecutarse sin afección al tráfico o con la mínima afección posible, de forma que se mantenga en todo momento la capacidad de la vía. En el caso de que las obras intercepten la vía y reduzcan el número de carriles abiertos al tráfico, se estudiará el programa de trabajo, realizándose en

periodos nocturnos o de muy baja intensidad de tráfico, cumpliendo las medidas de seguridad de obras fijas o móviles y adoptando las medidas complementarias más convenientes que refuercen la seguridad de la circulación vial. El plan elaborado por el Contratista deberá ser aprobado en cualquier caso por el D.O.

## PARTE SEGUNDA.- MATERIALES BÁSICOS

## **CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES**

### **ARTÍCULO 202.- CEMENTOS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 202.- “Cementos” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **202.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Este material no será de abono por separado, ya que su precio viene incluido en los correspondientes a las unidades de que forma parte.

## **CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS**

### **ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFALTICOS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 211.- “Betunes asfálticos” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **211.2.- CONDICIONES GENERALES**

En el presente Proyecto se utilizará betún asfáltico tipo B-60/70, para mezclas bituminosas en caliente.

#### **211.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por toneladas (t) de betún asfáltico realmente empleadas.

El abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 542.3 t BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C.

### **ARTÍCULO 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 213.- “Emulsiones bituminosas” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **213.2.- CONDICIONES GENERALES**

En el presente Proyecto se utilizarán los siguientes tipos de emulsión bituminosa:

- Emulsión catiónica de rotura rápida ECR-1, en riegos de adherencia y curado.

#### **213.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de las emulsiones bituminosas se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

En acopio, las emulsiones bituminosas se abonarán por toneladas (t) realmente acopiadas.

## **CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS**

### **ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 280.- “Agua a emplear en morteros y hormigones” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **280.3.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Será de aplicación el artículo 27 de la EHE.

### **ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 281.- “Aditivos a emplear en morteros y hormigones” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **281.7.- RECEPCIÓN**

Para la recepción y aceptación de los aditivos del hormigón, el contratista deberá presentar al D.O. el expediente en el que figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo (redacción del PG-3), o bien, el documento acreditativo de su certificación.

### **ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 283.- “Adiciones a emplear en hormigones” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **283.1.- DEFINICIÓN**

Será de aplicación el artículo 30 “Adiciones” de la EHE.

### **ARTÍCULO 286.- MADERA**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 286.- “Madera” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **286.1.- CONDICIONES GENERALES**

Será de aplicación el artículo 68 “Procesos previos a la colocación de las armaduras” de la EHE.

### **ARTÍCULO 291.- TUBOS DE POLIETILENO**

#### **291.1.- DEFINICIÓN**

Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

- Tubos de polietileno lisos.

Tubos para agua a presión.

Tubos de baja densidad (UNE 53131).

Tubos de media densidad (UNE 53131).

Tubos de alta densidad (UNE 53131 y UNE 53966).

Tubos para gas a presión (UNE 53333).

Tubos para riego.

- Tubos de polietileno corrugados.

Tubos de protección (UNE EN 50086-2-4 N).

#### **291.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los tubos de polietileno, así como su tipo, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, en su caso, los tubos de polietileno se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

### **ARTÍCULO 292.- BORDILLOS DE HORMIGÓN**

#### **292.1.- DEFINICIÓN**

Piezas prefabricadas de hormigón para delimitación de superficies.

#### **292.2.- MATERIALES**

Los bordillos a emplear serán de hormigón prefabricados y cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

#### **292.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

La forma, dimensiones y características específicas son las definidas en los cuadros de precios y planos del Proyecto.

La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m.

De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

- El tipo de fabricación:



- Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.
- Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.
- El uso previsto en su diseño:
  - Bordillo peatonal tipo A.
  - Bordillo de calzada tipo C.
- Su forma:
  - Bordillos rectos.
  - Bordillos curvos.
- Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:
  - R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).
  - R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).
  - R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm<sup>2</sup>), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

#### 292.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

En acopios, los bordillos se medirán por metros lineales (m) realmente acopiados.

## PARTE TERCERA.- EXPLANACIONES

## **CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES**

### **ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- “Desbroce del terreno” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **300.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS**

##### ***300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce***

Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 40 cm o la que indique el D.O.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1 m) de altura se eliminarán todos los tocones o raíces, de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca cota hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Asimismo, se retirarán los árboles situados en la explanación o en los lugares indicados por el D.O.

Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

#### **300.3.- MEDICION Y ABONO**

La medición y abono del desbroce del terreno se hará por los metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados en obra, al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 300.1  $m^3$  DESBROCE TIERRA VEGETAL.

## **CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES**

### **ARTÍCULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 321.- “Excavación en zanjas y pozos” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

La excavación en zanjas y pozos se considerará no clasificada.

#### **321.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS**

El Contratista someterá a la aprobación del D.O. los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el D.O. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

Los productos procedentes de la excavación que vayan a ser reutilizados en la ejecución de la unidad podrán depositarse a una distancia superior a las tres cuartas partes de la profundidad de la zanja y nunca inferior a 1 m, a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del D.O.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a acopio o vertedero. En todo caso el D.O. fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

#### **321.6.- MEDICION Y ABONO**

Esta unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 321.6 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 321.1  $m^3$  EXCAV. ZANJA/POZO TERRENO TRÁNSITO.

### **CAPÍTULO III.- RELLENOS**

#### **ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 330.- “Terraplenes” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **330.3.- MATERIALES**

###### **330.3.1.- Criterios generales**

El tipo de material a emplear en las cuatro zonas de las que consta el terraplén (coronación, núcleo, espaldón y cimienta) será el necesario para conseguir la categoría de explanada indicada en el apartado “Datos de Proyecto” del Artículo 102.- “Descripción de las Obras” del presente Pliego.

En ningún caso se permite el empleo de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica. La utilización de suelos marginales o inadecuados se realizará en las condiciones establecidas en el Artículo 330.4.4 del PG-3.

En el presente proyecto se ha considerado la utilización de suelos seleccionados, definidos en el artículo 330 del PG-3, para la formación de los terraplenes. Si el D.O. así lo considerase podrán utilizarse otras alternativas para la formación de la explanada de entre las permitidas por la Instrucción de Firmes para la clase de explanada considerada y el terreno subyacente existente.

###### **330.3.2.- Características de los materiales**

Además de las condiciones indicadas en el Artículo 330.3 del PG-3, se establecen como prescripciones complementarias las que se indican en la Tabla 2.

Símbolo	Definición del material	Artículo del PG-3	Prescripciones complementarias
IN	Suelo inadecuado o marginal	330	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se podrá emplear si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.</li> <li>- También se podrán utilizar suelos marginales mediante estudio especial de su uso aprobado por el D.O., según art. 330.4.4 del PG-3.</li> </ul>
0	Suelo tolerable	330	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>CBR \geq 3</math></li> <li>- En capas para formación de explanada: <ul style="list-style-type: none"> <li>Contenido en materia orgánica <math>&lt; 1\%</math></li> <li>Contenido en sulfatos solubles (<math>SO_3</math>) <math>&lt; 1\%</math></li> <li>Hinchamiento libre <math>&lt; 1\%</math></li> </ul> </li> </ul>
1	Suelo adecuado	330	- $CBR \geq 5$ (*)
2	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 10$ (*)
3	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 20$
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espesor mínimo: 25 cm</li> <li>- Espesor máximo: 30 cm</li> </ul>
HM-20	Hormigón de relleno	610	- Espesor máximo: 15 cm

Tabla 2. Prescripciones complementarias.

El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales a utilizar en las diferentes capas que conforman las explanaciones y obras de tierra.

(\*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener el  $CBR \geq 6$  y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un  $CBR \geq 12$ .

##### **330.4.- EMPLEO**

#### 330.4.1.- Uso por zonas

Los suelos adecuados para emplear en coronación tendrán un índice CBR  $\geq 6$  y los suelos seleccionados tendrán un índice CBR  $\geq 12$ , para las condiciones de compactación de puesta en obra.

#### 330.4.2.- Grado de compactación

Para determinar la humedad y la densidad seca del material empleado en terraplenes se empleará como ensayo de referencia general el Proctor Modificado, excepto para suelos expansivos que se empleará el Proctor Normal.

Para determinar las características de deformabilidad del terraplén se empleará como ensayo de referencia el ensayo de carga con placa Ev2, según NLT 357.

#### 330.6.- EJECUCION DE LAS OBRAS

##### 330.6.5.- Control de la compactación

En coronación (explanada), el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa Ev2 será el correspondiente a la categoría de explanada indicada en el apartado “Datos de Proyecto” del Artículo 102.- “Descripción de las Obras” del presente Pliego, de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla:

Categoría de la explanada	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Tabla 1. Módulo de deformación vertical en función del tipo de explanada.

#### 330.7.- MEDICION Y ABONO

La formación de terraplenes se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 330.8 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 330.1  $m^3$  TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto.



## PARTE CUARTA.- DRENAJE



## **CAPÍTULO I.- CUNETAS**

### **ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON EJECUTADAS EN OBRA**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 400.- “Cunetas de hormigón ejecutadas en obra” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **400.2.- MATERIALES**

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascas (20 MPa), a veintiocho (28) días.

#### **400.4.- MEDICION Y ABONO**

Las cunetas se medirán y abonarán de acuerdo al Artículo 400.4 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 400.1 m CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN TIPO T1.

La excavación y el transporte de productos a vertedero no serán objeto de abono por separado por estar incluidos en el precio correspondiente.

### **ARTÍCULO 401.- BAJANTE PREFABRICADA**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 401.- “Cunetas prefabricadas” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **401.1.- DEFINICIÓN**

Se define como la zanja transversal a la plataforma abierta en el terreno, tanto en los taludes de desmonte como de terraplén, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste con piezas prefabricadas, las cuales se cimientan sobre un lecho de asiento constituido por una capa de hormigón en masa, sostenidas por un dado de hormigón, si procede.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y refino del fondo excavación.
- Colocación de la capa de hormigón en masa para la formación de la solera de apoyo de las piezas.
- Ejecución del dado de retenida de hormigón, si procede.
- La colocación de las piezas y acabado final.
- Terminaciones laterales.

#### **401.2.- MATERIALES**

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo definido en el Proyecto, y en su defecto a la Instrucción de Drenaje Superficial (5.1 y 5.2-IC).

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascas (20 MPa), a veintiocho (28) días.

#### **401.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de hormigón.

Después de preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución del dado de retenida, si procede, y a la colocación de las piezas prefabricadas. Las bajantes prefabricadas se colocarán en los emplazamientos definidos en el Proyecto o los indicados por el D.O. Posteriormente, se realizarán las terminaciones laterales de las bajantes.

#### **401.4.- MEDICION Y ABONO**

La presente unidad se medirá por los metros (m) de bajante realmente colocada en obra, de acuerdo a las instrucciones contenidas en el presente Pliego. El precio incluye la excavación, refino, solera de hormigón, la parte proporcional del dado de retenida de hormigón, si procede, las piezas prefabricadas, juntas, terminaciones laterales y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de solapes entre piezas prefabricadas.

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 401.1 m BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B1.

### **ARTÍCULO 402.- CUNETAS EN TIERRA**

#### **402.1.- DEFINICIÓN**

Cunetas realizadas en el terreno sin ningún tipo de revestimiento.

#### **402.4.- MEDICION Y ABONO**

Las cunetas en tierra se medirán y abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 402.2 m CUNETA TERRENO FLOJO TIPO V2.

La excavación y el transporte de productos a vertedero no serán objeto de abono por separado por estar incluidos en el precio correspondiente.

## **CAPÍTULO IV.- DRENAJE TRANSVERSAL**

### **ARTÍCULO 423.- MARCOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

#### **423.1.- DEFINICIÓN**

Marcos prefabricados de hormigón armado de juntas machiembradas.

#### **423.2.- MATERIALES**

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.

Se empleará acero B500 S.

#### **423.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS**

Se ejecutará una losa de cimentación y, sobre ella, se colocarán los marcos prefabricados a contrapendiente.

#### **423.4.- MEDICION Y ABONO**

Los marcos prefabricados y tareas asociadas se medirán y abonarán de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 423.1 m MARCO PREFABRICADO HA 3,5X2,5 m.
- 423.2 m MARCO PREFABRICADO HA 3,0x3,0 m.
- 423.3 m MARCO PREFABRICADO HA 2,0x2,0 m.
- 423.4 m MARCO PREFABRICADO HA 3,0x2,0 m.
- 423.5 m<sup>3</sup> ESCOLLERA PROTECCIÓN TERRAPLÉN 500 kg.
- 423.6 m<sup>3</sup> HORMIGÓN HM-20/P/20/I.

La colocación y el transporte no serán objeto de abono por separado por estar incluidos en el precio correspondiente.

## PARTE QUINTA.- FIRMES

## **CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRATADAS.**

### **ARTÍCULO 512.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 512.- "Suelos estabilizados in situ" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **512.1.- DEFINICIÓN**

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

#### **512.2.- MATERIALES**

##### **512.2.2.- *Cemento.***

Este material cumplirá lo descrito en el Artículo 202 de este pliego.

La clase resistente del cemento será la 32,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

#### **512.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO.**

El contenido de cemento para los suelos estabilizados tipo 1 y 2 será mayor del 3 %, su índice CBR a 7 días será mayor o igual a 12, y su densidad mayor o igual al 97 % del Proctor Modificado.

#### **512.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

El valor mínimo del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga en función del tipo de suelo estabilizado será 60 megapascascales (MPa) para el suelo estabilizado tipo S-EST1 y 120 megapascascales para el suelo estabilizado tipo S-EST2

#### **512.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Los suelos estabilizados se medirán y abonarán de acuerdo al Artículo 512.11 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 512.1  $m^3$  SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST1.
- 512.2  $m^3$  SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST2.

### **ARTÍCULO 513.- MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACEMENTO).**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 513.- "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)" del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **513.1.- DEFINICIÓN**

Se define como material tratado con cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

En el proyecto se empleará suelocemento SC40.

#### **513.2.- MATERIALES**

##### **513.2.2.- *Cemento.***

Este material cumplirá lo descrito en el Artículo 202 de este pliego.

La clase resistente del cemento será la 32,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

#### **513.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Los suelos estabilizados se medirán y abonarán de acuerdo al Artículo 512.11 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 513.1  $m^3$  SUELO-CEMENTO.

### **CAPÍTULO III.- RIEGOS BITUMINOSOS.**

#### **ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531- "Riegos de adherencia" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **531.2.- MATERIALES**

###### **531.2.1.- Emulsión bituminosa**

En las obras objeto del presente Pliego la emulsión bituminosa a emplear en esta unidad, salvo justificación en contrario, será la ECR-1 definida en el Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas".

##### **531.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE**

La dotación de la emulsión bituminosa ECR-1 será de 0,50 kg/m<sup>2</sup>. El D.O. podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas en obra.

##### **531.9.- MEDICION Y ABONO**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las unidades:

- 531.1 m<sup>2</sup> RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1.

#### **ARTÍCULO 532.- RIEGOS DE CURADO.**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 532- "Riegos de curado" del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **532.2.- MATERIALES**

###### **532.2.1.- Emulsión bituminosa**

En las obras objeto del presente Pliego la emulsión bituminosa a emplear en esta unidad, salvo justificación en contrario, será la ECR-1 definida en el Artículo 213.- "Emulsiones bituminosas".

##### **532.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE**

La dotación de la emulsión bituminosa ECR-1 será de 0,80 kg/m<sup>2</sup>. El D.O. podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas en obra.

##### **532.9.- MEDICION Y ABONO**

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las unidades:

- 532.1 m<sup>2</sup> RIEGO DE CURADO ECR-1.

## **CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS**

### **ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- “Mezclas bituminosas en caliente” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **542.2.- MATERIALES**

##### **542.2.1.- Material hidrocarbonado**

El tipo de ligante a emplear será betún B-60/70, de acuerdo con el artículo 211.- “Betunes asfálticos” del presente Pliego.

#### **542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

Los tipos de mezcla a utilizar en las distintas capas de firme serán:

- Mezcla bituminosa tipo AC16 surf D en capa de rodadura.
- Mezcla bituminosa tipo AC32 base S en capa de base.

La relación ponderal entre los contenidos de filler y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas y semidensas será la siguiente:

- Capa de rodadura AC22 surf S: 1,3
- Capa de base AC22 base G: 1

La dotación de ligante, en % en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral, será:

- Capa de rodadura AC22 surf S: 5 %
- Capa de base AC22 base G: 4 %

Las dotaciones de ligante indicadas podrán variarse para ajustarse a las características obtenidas de la fórmula de trabajo, previa aprobación de la misma por el D.O., y sin disminuir los valores mínimos indicados en la tabla 542.10 del PG-3 para cada tipo de capa.

#### **542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **542.4.1.- Central de fabricación**

La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

##### **542.4.3.- Extendedoras**

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría prevista y un mínimo de precompactación del 80 %.

La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendedora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145°C.

La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

#### **542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **542.5.3.- Aprovechamiento de los áridos**

El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.

Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

##### **542.11.- MEDICIÓN Y ABONO**

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada, sin descontar el tonelaje de ligante obtenido según el párrafo anterior. En este abono se considerará incluido el filler de aportación, así como la preparación de la superficie existente y el de los áridos y filler. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en las secciones-tipo de los Planos sólo se abonarán hasta un diez por ciento (10%) de estos. El abono se hará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 542.1 t M.B.C. TIPO AC16 SURF D.
- 542.2 t M.B.C. TIPO AC32 BASE S.
- 542.3 t BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C.



## PARTE SÉPTIMA.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

## **CAPÍTULO I.- SEÑALIZACIÓN**

### **ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES**

#### **700.3.- MATERIALES**

El D.O. podrá variar lo prescrito en los planos de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

##### **700.3.2.- Criterios de selección**

El factor de desgaste para las marcas viales se encuentra entre 8 y 10, por lo que deberán emplearse productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marcas viales prefabricadas.

#### **700.10.- MEDICIÓN Y ABONO**

En los precios se incluyen preparación de la superficie, replanteo, pintura, esferitas reflexivas, protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno, y al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 700.1 m M. VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm.
- 700.2 m M. VIAL LINEA CEDA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm.
- 700.3 m M. VIAL ACRÍLICA ACUOSA 15 cm.
- 700.4 m M. VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm.
- 700.5 m M. VIAL LINEA STOP ACRÍLICA ACUOSA 30 cm.
- 700.6 m<sup>2</sup> PINTURA ACRÍLICA B. ACUOSA EN CEBREADOS.
- 700.7 m<sup>2</sup> PINTURA CARÍLICA B. ACUOSA EN SÍMBOLOS.

### **ARTÍCULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

#### **701.3.- MATERIALES**

Los postes, banderolas, etc., serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

#### **701.3.3.- Elementos reflectantes para señales**

##### **701.3.3.1.- Composición**

Las placas reflectantes para señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

- Soporte.

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP-1 "Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico".

- Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

- Una película protectora del adhesivo. La capa de protección cubrirá completamente el adhesivo.
- Un adhesivo. Su adherencia al soporte metálico será al 100 %.
- Un aglomerante coloreado. Será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
- Microesferas de vidrio. No se admitirán tallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
- Una película externa de laca. Será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

##### **701.3.3.2.- Características**

- Elementos de nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentado apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

Las señales del presente proyecto pertenecerán al nivel de retrorreflexión 2

#### **701.10.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las señales se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 701.1 *ud* SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. D=90 cm.
- 701.2 *ud* SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. L=135 cm.
- 701.3 *ud* HITO KILOMÉTRICO REFLEXIVO 60x40 cm.
- 701.4 *m<sup>2</sup>* PANEL LAMAS ACERO REFLEXIVO H.I.

## **CAPÍTULO II.- BALIZAMIENTO**

### **ARTÍCULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

#### **702.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

#### **702.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 702.1 *ud* CAPTAFARO DOS CARAS 3M.

### **ARTÍCULO 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES**

#### **703.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Este artículo será de aplicación a los paneles direccionales reflexivos, balizas intermitentes, hitos de arista e hitos de vértice proyectados.

#### **703.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los hitos de arista y las balizas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 703.2 *ud* HITO ARISTA CONVENCIONAL h=1,05m NIVEL RA2.
- 703.3 *ud* BALIZA CILÍNDRICA FLEXIBLE H-75.

### **CAPÍTULO III.- DEFENSAS, CERRAMIENTO Y POSTES S.O.S.**

#### **ARTÍCULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD**

##### **704.1.- DEFINICIÓN**

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Se utilizarán en el presente Proyecto los siguientes tipos de barreras:

- Barrera semirrígida de seguridad BMSNA4/120b

##### **704.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las barreras se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, una vez instaladas, estando incluido en el precio unitario los solapes en los apoyos y los tornillos de sujeción a la pieza separadora y los apoyos. El abono se hará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 704.1 m BARRERA SEGURIDAD BMSNA4/120b.
- 704.2 m ABAT. BARRERA SEGURIDAD 12m.

## PARTE OCTAVA.- VARIOS

## **CAPÍTULO I.- VARIOS**

### **ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL**

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte, cualquiera que sea la distancia.

## **CAPÍTULO III.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

### **ARTÍCULO 801.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

Se procederá a la reposición de los servicios que se detallan a continuación.

#### **801.1.- RIEGO**

##### ***801.1.1.- Condiciones generales***

Los materiales y procedimientos utilizados serán los homologados por el organismo afectado propietaria del servicio, siguiendo las indicaciones del D.O.

##### ***801.1.3.- Tubos prefabricados de hormigón.***

##### ***801.1.3.1.- Características generales.***

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos empleados en conducciones sin presión cumplirán lo indicado en la norma UNE 127.010 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

Los tubos de hormigón empleados en conducciones con presión, cumplirán lo especificado en las siguientes normas:

- UNE-EN 639 (1995).- "Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 640 (1995).- "Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa), incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 641 (1995).- "Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 642 (1995).- "Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones relativas al acero de pretensar para tubos".

Los hormigones y sus componentes, además de lo recogido en el PG-3, cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, 1986, y la EHE.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 30 N/mm<sup>2</sup>.

Los tubos se fabricarán con cemento CEM II/A-P/32,5, con las características adicionales SR o MR cuando así se especifique en el Proyecto.

El acero a emplear en la fabricación de tubos de hormigón armado cumplirá las especificaciones recogidas en la EHE.



Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 5 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el D.O.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 35 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo deberá reducirse la separación de los cercos o el paso de las espiras.

El tipo de acero a emplear será B 500 S UNE 36068:1994.

#### 801.1.4.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará por medición realmente ejecutada, al precio que figura en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 801.1 m TUB. EN. HA OVOIDE 135kN/m<sup>2</sup> M-H 800/1200mm.
- 801.2 m ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 75x75x105cm.
- 801.3 m CONDOC. POLIET. PE 40 PN 6 DN=50mm.
- 801.4 m CONDOC. POLIET. PE 50 PN 6 DN=140mm.
- 801.5 m CONDOC. POLIET. PE 50 PN 6 DN=160mm.

### 801.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS

#### 801.2.1.- Condiciones generales

Los materiales y procedimientos cumplirán en todo caso, dependiendo de la tensión nominal de la instalación, el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus correspondientes normas UNE de aplicación. Adicionalmente, los materiales y sistemas de montaje utilizados serán los homologados por Iberdrola, empresa propietaria del servicio, siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

#### 801.2.2.-Conductores: tendido, empalmes, terminales, cruces y protecciones.

Los conductores a ejecutar serán de cobre de 50 mm<sup>2</sup> y con aislamiento RV-k 0,6-1kV.

#### TENDIDO DE CABLES.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc... y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior a los valores indicados en la Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

#### SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 metros por encima del elemento de protección. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

#### IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la compañía distribuidora.

#### 801.2.6.- Pruebas Reglamentarias.

Los elementos eléctricos que componen la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o Recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación
- Rigidez Dieléctrica de la instalación.
- Comprobación de las protecciones

#### 801.2.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará por medición realmente ejecutada, al precio que figura en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

- 801.6 ud APOYO C-500 COND.B. TENSIÓN h=14m.
- 801.7 m CONDUCTOR LÍNEA AÉREA.

#### 801.3 LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES.

##### 801.3.1.- Condiciones generales

Los materiales y procedimientos utilizados serán los homologados por Telefónica de España S.A., empresa propietaria del servicio, siguiendo las indicaciones del D.O.

##### 801.3.2.- Medición y abono

La presente unidad se medirá y abonará por medición realmente ejecutada, al precio que figura en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- 801.8 m CANAL. TELEF. 4 PVC 63 CALZADA.

## PARTE NOVENA.- GESTIÓN DE RESIDUOS

## ARTÍCULO 900.- GESTIÓN DE RESIDUOS

### 900.1.- FINALIDAD

El presente artículo, regula las siguientes actuaciones y actividades:

- Carga, transporte, almacenaje y vertido de los materiales calificados como tierras, escombros y materiales inertes asimilables
- Instalación de contenedores destinados a su recogida y transporte.
- En cuanto sea de su competencia, la gestión, control e inspección de los equipamientos destinados a tratamiento previo o al aprovechamiento de residuos.

### 900.2.- INTERPRETACIÓN

Se aplicarán las normas del presente artículo en los supuestos no expresamente regulados en él y que por su naturaleza entren dentro de su ámbito de aplicación. Los Directores de obra interpretarán las dudas que pudieran presentarse.

### 900.3.- COLABORACIÓN DEL CONTRATISTA

Todos los contratistas están obligados a evitar y prevenir el ensuciamiento del entorno de la obra. Asimismo tienen derecho a denunciar las infracciones de que tengan conocimiento, en materia de gestión de residuos de obras. El Director de obra, está obligado a atender las reclamaciones, denuncias y sugerencias de los contratistas, ejerciendo las acciones que en cada caso correspondan.

### 900.4.- RESIDUOS ABANDONADOS

- Se prohíbe el abandono de residuos de obras. Los contratistas están obligados a depositarlos de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Los infractores están obligados a retirar los restos abandonados y a limpiar el área que hubieran ensuciado, sin posible remuneración.
- El Director de obra podrá ordenar realizar subsidiariamente trabajos que, según este pliego, deban efectuar los contratistas imputándoles el coste de los servicios prestados y sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

### 900.5.- INTERVENCIÓN DEL DIRECTOR DE OBRA

- La intervención del Director de obra, debe centrarse en evitar:
  - o Vertido incontrolado o en lugares no autorizados, de dichos materiales.
  - o Ocupación indebida de áreas públicas.
  - o Deterioro de pavimentos y restantes elementos estructurales de la adyacentes a la obra.

- o Suciedad sobre la vía pública.

- o Degradación visual del entorno de la obra, en especial cunetas de carreteras y caminos y solares sin edificar.

- El Director de obra aprobará de los lugares para el vertido de escombros previstos por el contratista, y asimismo fomentará su vertido en lugares que convenga al interés público.

### 900.6.- TASAS

Será obligación del contratista costear las tasas y pagos que generen la gestión de los residuos de obra.

### 900.7.- PROPIEDAD DE LOS RESIDUOS

Los materiales residuales depositados por los particulares u empresas en el ámbito de la actuación del proyecto, pasaran a ser propiedad del contratista, pudiendo éste reutilizarlos, reciclarlos o valorizarlos con el consentimiento previo del Director de obra.

### 900.8.- ENTREGA DE RESIDUOS

El contratista, podrá desprenderse de los residuos de la siguiente forma:

- Para volúmenes cuya entrega diaria sea inferior a 25 litros: utilizando el servicio normal de recogida domiciliaria, Ecoparques de la Región de Murcia
- Para volúmenes inferiores a 3 metros cúbicos, separados por materiales y embolsados en sacos: en los Ecoparques de la Región de Murcia

Aceites de cocina	Muebles de madera
10 litros	2 muebles
Aerosoles	Medicinas
5 unidades	2 Kg
Baterías	Electrodomésticos
1 unidad	2 unidades
Escombros	Pilas
50 Kg	20 unidades
Frigoríficos	Pinturas y disolventes
1 unidad	5 litros
Fluorescentes	Podas
2 unidades	20 Kg
Otros	Radiografías
Según criterio municipal	3 unidades.

Tabla 2. Materiales con cabida en ecoparque.

Para volúmenes superiores a los expresados, se podrá: asumir directamente su recogida y transporte a vertedero autorizado; y contratar con terceros debidamente autorizados, la utilización de contenedores de para uso exclusivo.

#### 900.9.- REUTILIZACIÓN Y RECUPERACIÓN

A fin de fomentar las acciones preventivas, en cuando a la gestión de los residuos de obras, el Proyectista, el contratista y el Director de obra deben potenciar en sus ámbitos correspondientes:

- Disminuir la producción de residuos.
- Reciclar y recuperar los residuos.
- Utilizar materiales y embalajes que generen los mínimos residuos

#### 900.10.- RESPONSABILIDAD

- Los Contratistas de obras en la vía pública, cuyo volumen de tierras y escombros sea inferior a un metro cúbico, están obligados a retirarlos dentro de las cuarenta y ocho horas después de finalizada la obra. En tanto no se produzca su retirada deberán limpiar diariamente el área afectada y mantener los residuos aislados del suelo, de tal forma que no se entorpezca ni ponga en peligro la circulación de vehículos y peatones.
- Los productores de residuos de obras que los entreguen para su utilización o tratamiento a un tercero no autorizado serán responsables solidarios con éste de cualquier perjuicio que pudiera derivarse de ello. Así mismo, responderán solidariamente de las sanciones que procediera imponer.
- De los daños que se produzcan en los procesos de eliminación, como consecuencia de mala fe en la entrega de los residuos o de falta de información sobre las características de los productos entregados, será responsable quien haya efectuado la entrega.

#### 900.11.- EJERCICIO DE ACCIONES LEGALES

Ante la presunta responsabilidad civil o criminal a causa del abandono de residuos, el Director de Obra, podrá interponer de oficio la oportuna acción ante la jurisdicción competente.

#### 900.12.- TIPO DE RESIDUOS

A efectos de este Pliego se consideran residuos:

- Restos de tierras, arenas y materiales similares utilizados en construcción.
- Residuos de actividades de construcción, derribo y todos los sobrantes de obras.
- Restos industriales de nula actividad y totalmente inertes.

- Residuos peligrosos producidos por las maquinarias.

- Ramas de poda.

Tendrán la consideración de tierras y escombros:

- Los restos de tierras, arenas y similares utilizados en construcción y provenientes de excavaciones.
- Los residuos de actividades de construcción, derribo y, en general, todos los sobrantes de obras.
- Cualquier material residual asimilable a los anteriores.

Nota: Quedan excluidas las tierras y materiales destinados a la venta

#### 900.13.- PRESTACIÓN DE SERVICIOS

- El servicio de recogida de estos residuos es responsabilidad de los propios contratistas, no siendo obligatoria la prestación por parte del órgano contratante.
- La prestación de este servicio comprende las siguientes operaciones:
  - o Traslado de los residuos a los contenedores o recipientes de almacenado y transporte. También podrá realizarse la carga directa a la caja de los vehículos de recogida.
  - o Traslado de los contenedores a los vehículos de recogida.
  - o Retirada de restos de residuos caídos en la vía pública como consecuencia de estas operaciones.
  - o Transporte y descarga de los residuos en los puntos de tratamiento y eliminación o en las estaciones de transferencia de escombros o en los Ecoparques de la Región de Murcia.

#### 900.14.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

- Los contratistas están obligados a situar los escombros y restos de obra en los contenedores destinados para este fin.
- No se autoriza el depósito de estos residuos a granel, fuera del área privada objeto de la obra. El contratista será responsable del ensuciamiento provocado en la vía pública
- Se prohíbe depositar residuos que contengan líquidos o que puedan infiltrarse en el terreno, para ello se habilitaran los recintos estancos necesarios.
- Se prohíbe el depósito de residuos no autorizados por el Director Facultativo.



#### 900.15.- AGENTES IMPLICADOS EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

La Ley 10/1998, de residuos, define a los agentes implicados en la producción y gestión de los residuos, así como las actividades de gestión de residuos de la siguiente forma:

Productor: cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

Poseedor: el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.A de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de residuos en las

instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

Estación de transferencia: instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

#### 900.16.- AGENTES IMPLICADOS EN LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

La empresa que recibe los residuos y los gestiona, también está sometida a autorización, en este caso a la "Autorización como Gestor de Residuos".

#### 900.17.- PROHIBICIONES

En lo que respecta a la producción y vertido de tierras y escombros, se prohíbe:

- El vertido en terrenos públicos que no hayan sido expresamente autorizados para tal finalidad, por el Director de las obras.



- El vertido en terrenos de propiedad particular, aún cuando se disponga de autorización expresa del titular, sin aprobación de los Directores de Obra, dado que el vertido puede perjudicar elementos constitutivos del paisaje o implique un riesgo ambiental, y la utilización, sin permiso expreso del Director de Obras, de tierras y escombros para obras de relleno, equilibrado de taludes y cualquier otra que pudiera llevarse a cabo en terrenos privados o públicos.

#### 900.18.- CONTENEDORES PARA OBRAS

A efectos de este título se entiende por “contenedores para obras” aquellos recipientes metálicos o de otro material resistente incombustible, de tipos y dimensiones normalizadas internacionalmente, especialmente diseñados con dispositivos para su carga y descarga mecánica sobre vehículos especiales de transporte, destinados a depósito de materiales de toda clase o recogida de tierras o escombros procedentes de estructuras en construcción o demolición de obras públicas o edificios. Son de uso obligatorio en obras con producción de residuos superiores a 3 metros cúbicos.

#### 900.19.- AUTORIZACIÓN MUNICIPAL Y AUTONÓMICA

La actividad de alquiler y uso de contenedores para obras están sujetas a autorización municipal y autonómica, sólo podrán ser usados por los titulares de la misma.

#### 900.20.- REQUISITOS DE LOS CONTENEDORES

- Los contenedores para la recogida de estos residuos tendrán una capacidad máxima de 25 metros cúbicos.
- Dispondrán de los elementos precisos para su situación en la vía pública, así como para su manejo y recogida.
- Deben tener visible el nombre, razón social y teléfono de la empresa propietaria.
- Deberán estar numerados, con las cifras grabadas para garantizar su permanencia.
- Una vez llenos, los contenedores deberán taparse con lona o cubiertos de modo adecuado, evitando vertidos de materiales residuales. Igualmente es obligatorio tapar los contenedores al finalizar el horario de trabajo.
- En los ángulos superiores deberán tener una franja reflectante de 40 x 10 centímetros a uno de los ocho lados, manteniéndolas siempre en perfecto estado de limpieza y conservación y en óptimas condiciones de visibilidad.

#### 900.21.- NORMAS DE COLOCACIÓN

- Los contenedores se ubicarán, de ser ello posible, en el interior de la zona vallada de obras, en cuyo caso no generarán declaración al Ayuntamiento.

- Podrán situarse en calzadas donde esté permitido el estacionamiento, en las aceras con tres o más metros de ancho y en cualquier otra ubicación que cumpla con los requisitos de paso establecidos en estas normas de colocación.
- Preferentemente se situarán frente a la obra a la que sirvan, o lo más próximo posible, y de forma que no impidan la visibilidad a los vehículos, especialmente en los cruces, respetando las distancias establecidas por el Código de Circulación a efectos de estacionamiento.
- Los contenedores situados en la calzada, estarán a 0,20 metros de la acera, de modo que no impidan la circulación de aguas superficiales hasta la red de alcantarillado.
- Se exigirá para ciertas ubicaciones, y estará especificado en la licencia correspondiente, que al anochecer y, específicamente, cuando se ponga en funcionamiento el servicio de alumbrado público, se enciendan lámparas rojas durante toda la noche y horas de escasa luz natural en las esquinas del contenedor.
- Los servicios municipales podrán proceder a la limpieza de la vía afectada y a la retirada de tierras y escombros, reputándose a los responsables los costos correspondientes al servicio prestado, ello sin perjuicio de la sanción correspondiente. Serán responsables subsidiarios los contratistas adjudicatarios de obras y trabajos que hayan originado el transporte de estos materiales.

#### 900.22.- NORMAS DE UTILIZACIÓN, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

- La instalación y retirada de contenedores para obras se realizará sin causar molestias.
- Los contenedores de obras deberán utilizarse de modo que su contenido no se vierta o no pueda ser esparcido por el viento. La carga de materiales no excederá el nivel del límite superior. No se autoriza la colocación de suplementos para aumentar su capacidad.
- El titular de la licencia y en cualquier caso el contratista adjudicatario de las obras será responsable de los daños causados al pavimento de la vía pública y demás elementos estructurales y de ornato de la ciudad, daños a terceros y, en general por lo especificado en las prohibiciones respecto a producción y vertido de tierras y escombros. Está obligado a retirar en cualquier momento, y siempre que sea requerido por la autoridad municipal, las tierras y escombros vertidos en lugares no autorizados.
- No se podrán verter escombros o materiales que contengan elementos inflamables, explosivos, nocivos, peligrosos, susceptibles de putrefacción, de emitir olores desagradables o que por cualquier otra causa puedan constituirse en insalubres, molestos, nocivos, incómodos, peligrosos o inseguros para los usuarios de la vía pública, vecinos o para la protección y estética del ambiente donde estén ubicados.
- Queda prohibido depositar muebles inservibles, trastos viejos y similares.
- Al retirarse los contenedores en cada vaciado, deberá dejarse en perfecto estado de limpieza, orden y estética la superficie de la vía pública y las áreas circundantes que hayan sido afectadas por su uso.

#### 900.23.- NORMAS DE RETIRADA

- En todo momento se cumplirán las condiciones exigidas para el transporte, cubriendo la carga para evitar que los materiales puedan dispersarse, asegurándola si existe riesgo de caída y cumpliendo, en general, las prescripciones establecidas previstas en el Código de Circulación. Si la retirada se efectuara en horas nocturnas o de escasa visibilidad natural, la señal deberá ser reflectante.
- La empresa transportista dispondrá, como máximo, de cuarenta y ocho horas para retirar los contenedores llenos. A requerimiento de la administración municipal se retirarán en el plazo máximo de seis horas hábiles. Entre dos usos sucesivos de un mismo contenedor en idéntico lugar se hará una retirada y, al menos, un día sin implantación.
- En el caso de haberse ubicado estos contenedores en la vía pública deberán retirarse:
  - o En cuanto estén llenos y siempre en el mismo día en que se produzca su llenado.
  - o En cualquier momento, a requerimiento de los agentes de la Autoridad Municipal.
  - o Al expirar la licencia de obras.
  - o En todo caso, deberán retirarse antes de los cinco días de su instalación.
- El tiempo máximo de ocupación de un contenedor en la vía pública es de diez días, salvo en aquellos casos que exista permiso especial o cuando el Ayuntamiento, para alguna zona del municipio, estableciera limitaciones por circunstancias singulares.
- En caso de haberse producido algún deterioro en el pavimento, en el mobiliario urbano o en algún árbol o elemento de estética, deberá comunicarse inmediatamente a la Administración, dando los datos de la empresa transportista, la usuaria del contenedor, el lugar y cualquier otra circunstancia.

#### 900.24.- HORARIOS DE RECOGIDA

- El horario de recogida y transporte de contenedores no tiene fijación ni limitación.
- Deberá atenderse a evitar al máximo las molestias al ciudadano por lo que es recomendable no utilizar, en áreas habitadas, los horarios nocturnos.
- Deberá evitarse colaborar a la congestión del tráfico en aquellas áreas y horarios de alta densidad comercial o de ciudadanos y vehículos.

#### 900.25.- INSPECCIONES Y DENUNCIAS

Los contratistas de obras deberán permitir las inspecciones señaladas en el presente pliego, de acuerdo con la legislación vigente, a la autoridad municipal y/o autonómica y/o estatal, previa identificación de la misma.

#### 900.26.- MEDICIÓN Y ABONO

El presente Artículo es de aplicación a la siguiente unidad de los cuadros de precios del Proyecto:

- 900.1 *ud* VACIADO PARA LAVADO CANALETAS 12X4 m.
- 900.2 *ud* TRAN. PLAN. <75km. CONT. RPN. VAL.
- 900.3 *ms* COSTE CONTENEDOR PLÁSTICOS 16 m3.
- 900.4 *ud* TRANSP. RPS. CAM. 3,5t. 200km EXCLUSIVO.
- 900.5 *ms* COSTE CONTENEDOR CARTONES 16m3.
- 900.6 *ud* ALMACÉN RESID. PELIG. 6x1,5m CON SOLERA.

# DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

## MEDICIONES AUXILIARES

# 1 VOLUMEN TERRAPLÉN Y DESBROCE

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
0+000	0	0	51,49	7,51
	1.030	156		
0+020	1.030	156	51,47	8,09
	1.067	162		
0+040	2.097	318	55,22	8,10
	1.039	156		
0+060	3.136	474	48,72	7,48
	1.034	153		
0+080	4.170	626	54,69	7,79
	1.123	157		
0+100	5.293	783	57,62	7,92
	1.147	158		
0+120	6.440	941	57,05	7,89
	1.145	158		
0+140	7.585	1.099	57,48	7,91
	1.153	158		
0+160	8.739	1.258	57,86	7,94
	1.111	157		
0+180	9.849	1.414	53,20	7,72
	915	147		
0+200	10.764	1.562	38,31	6,99
	724	137		
0+220	11.488	1.699	34,05	6,76
	684	135		
0+240	12.172	1.834	34,33	6,78
	664	134		
0+260	12.835	1.969	32,05	6,65
	631	133		
0+280	13.466	2.101	31,06	6,60
	605	131		
0+300	14.071	2.233	29,40	6,55
	661	135		
0+320	14.732	2.367	36,72	6,91
	796	141		
0+340	15.529	2.509	42,89	7,22
	872	145		
0+360	16.401	2.654	44,30	7,29
	905	147		

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
0+380	17.305	2.800	46,17	7,38
	938	148		
0+400	18.244	2.949	47,67	7,45
	967	150		
0+420	19.211	3.099	49,04	7,52
	1.004	152		
0+440	20.215	3.250	51,38	7,63
	986	151		
0+460	21.200	3.401	47,18	7,43
	949	149		
0+480	22.150	3.550	47,76	7,46
	960	150		
0+500	23.110	3.699	48,27	7,50
	1.101	156		
0+520	24.212	3.856	61,88	8,13
	1.296	165		
0+540	25.508	4.021	67,75	8,39
	1.390	169		
0+560	26.898	4.190	71,23	8,53
	1.525	175		
0+580	28.423	4.365	81,29	8,95
	1.443	174		
0+600	29.865	4.539	62,98	8,46
	1.258	166		
0+620	31.123	4.705	62,82	8,16
	1.268	164		
0+640	32.391	4.869	63,95	8,21
	1.361	168		
0+660	33.752	5.036	72,15	8,56
	1.411	170		
0+680	35.163	5.206	68,90	8,42
	1.403	170		
0+700	36.566	5.376	71,42	8,53
	1.352	169		
0+720	37.918	5.544	63,81	8,33
	1.127	161		
0+740	39.045	5.705	48,90	7,78
	971	153		
0+760	40.017	5.858	48,25	7,50
	1.118	164		
0+780	41.135	6.022	63,59	8,87

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
	1.570	179		
0+800	42.705	6.201	93,38	9,05
	1.895	186		
0+820	44.600	6.387	96,15	9,52
	1.963	192		
0+840	46.563	6.579	100,16	9,67
	2.046	195		
0+860	48.609	6.774	104,48	9,83
	2.096	197		
0+880	50.705	6.970	105,13	9,83
	2.117	197		
0+900	52.822	7.168	106,54	9,88
	2.154	198		
0+920	54.976	7.366	108,88	9,93
	2.197	199		
0+940	57.174	7.565	110,84	9,99
	2.142	198		
0+960	59.316	7.762	103,36	9,78
	1.924	189		
0+980	61.239	7.952	89,02	9,15
	1.711	182		
1+000	62.950	8.133	82,10	9,01
	1.583	180		
1+020	64.534	8.314	76,22	9,04
	1.474	176		
1+040	66.008	8.490	71,23	8,57
	1.443	170		
1+060	67.451	8.660	73,05	8,44
	1.240	161		
1+080	68.691	8.820	50,98	7,63
	997	151		
1+100	69.688	8.972	48,69	7,50
	938	148		
1+120	70.626	9.120	45,13	7,33
	850	144		
1+140	71.477	9.264	39,91	7,07
	844	144		
1+160	72.321	9.408	44,53	7,30
	939	149		
1+180	73.260	9.556	49,35	7,58
	944	149		

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
1+200	74.203	9.706	45,03	7,34
	910	147		
1+220	75.113	9.853	45,94	7,37
	881	145		
1+240	75.994	9.998	42,15	7,18
	880	145		
1+260	76.874	10.144	45,88	7,36
	789	141		
1+280	77.664	10.284	33,05	6,71
	677	134		
1+300	78.340	10.419	34,61	6,72
	702	135		
1+320	79.042	10.554	35,60	6,77
	683	135		
1+340	79.725	10.688	32,69	6,69
	666	134		
1+360	80.392	10.823	33,96	6,76
	692	136		
1+380	81.084	10.959	35,29	6,83
	647	136		
1+400	81.732	11.094	29,45	6,75
	572	130		
1+420	82.304	11.224	27,77	6,22
	541	128		
1+440	82.845	11.352	26,33	6,60
	529	130		
1+460	83.373	11.483	26,53	6,43
	541	127		
1+480	83.915	11.609	27,58	6,26
	574	128		
1+500	84.489	11.737	29,82	6,55
	622	132		
1+520	85.111	11.869	32,40	6,61
	651	133		
1+540	85.761	12.002	32,68	6,68
	660	134		
1+560	86.422	12.136	33,37	6,73
	668	134		
1+580	87.090	12.270	33,40	6,70
	662	134		
1+600	87.751	12.404	32,77	6,69



<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
	721	137		
1+620	88.473	12.542	39,35	7,04
	754	139		
1+640	89.226	12.681	36,00	6,86
	735	138		
1+660	89.961	12.819	37,46	6,94
	778	140		
1+680	90.738	12.959	40,30	7,09
	815	142		
1+700	91.553	13.101	41,16	7,13
	821	143		
1+720	92.374	13.244	40,96	7,12
	839	143		
1+740	93.213	13.387	42,90	7,22
	878	145		
1+760	94.091	13.532	44,93	7,32
	778	140		
1+780	94.869	13.673	32,89	6,70
	718	137		
1+800	95.587	13.810	38,90	7,02
	798	141		
1+820	96.385	13.951	40,91	7,12
	833	143		
1+840	97.218	14.094	42,39	7,18
	867	145		
1+860	98.086	14.239	44,35	7,29
	881	146		
1+880	98.967	14.384	43,75	7,26
	968	150		
1+900	99.934	14.534	53,02	7,71
	1.100	155		
1+920	101.034	14.689	56,99	7,79
	1.150	152		
1+940	102.184	14.841	58,02	7,42
	1.094	139		
1+960	103.278	14.980	51,35	6,52
	625	121		
1+980	103.903	15.102	11,13	5,61
	465	124		
2+000	104.368	15.226	35,33	6,84
	769	140		

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
2+020	105.137	15.366	41,60	7,12
	923	148		
2+040	106.060	15.513	50,68	7,65
	1.093	156		
2+060	107.153	15.670	58,66	7,98
	1.347	167		
2+080	108.500	15.837	76,06	8,73
	1.526	170		
2+100	110.027	16.006	76,58	8,25
	1.436	166		
2+120	111.463	16.173	67,07	8,36
	1.431	171		
2+140	112.895	16.343	76,08	8,73
	1.504	174		
2+160	114.399	16.517	74,33	8,65
	1.471	173		
2+180	115.870	16.691	72,79	8,68
	1.530	176		
2+200	117.400	16.866	80,19	8,88
	1.514	176		
2+220	118.913	17.042	71,18	8,68
	1.391	171		
2+240	120.304	17.212	67,87	8,38
	1.371	168		
2+260	121.675	17.381	69,22	8,44
	1.500	174		
2+280	123.175	17.554	80,79	8,92
	1.622	179		
2+300	124.797	17.733	81,43	8,93
	1.632	179		
2+320	126.429	17.912	81,78	8,96
	1.630	179		
2+340	128.059	18.091	81,22	8,93
	1.599	178		
2+360	129.658	18.268	78,66	8,83
	1.553	176		
2+380	131.211	18.444	76,61	8,75
	1.523	175		
2+400	132.734	18.619	75,66	8,71
	1.517	174		
2+420	134.250	18.793	76,03	8,72

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
	1.492	173		
2+440	135.742	18.966	73,15	8,61
	1.443	171		
2+460	137.185	19.137	71,13	8,52
	1.411	170		
2+480	138.595	19.307	69,93	8,47
	1.388	169		
2+500	139.983	19.476	68,88	8,42
	1.374	169		
2+520	141.358	19.645	68,56	8,43
	1.354	169		
2+540	142.712	19.814	66,86	8,44
	1.300	166		
2+560	144.013	19.980	63,19	8,20

<u>Estación</u>	<u>V.Terraplén</u>	<u>V.Tierra vegetal</u>	<u>S.Terraplén</u>	<u>S.Tierra vegetal</u>
	1.267	163		
2+580	145.279	20.144	63,49	8,15
	1.269	162		
2+600	146.548	20.306	63,38	8,08
	1.209	159		
2+620	147.758	20.464	57,56	7,78
	1.102	154		
2+640	148.859	20.618	52,61	7,61
	1.003	149		
2+660	149.862	20.767	47,68	7,30
	509	84		
2+671,613	150.371	20.851	39,92	7,11

No se han tenido en cuenta los volúmenes de las partes pertenecientes a la zona de las glorietas.

# MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
321.1	m3 EXCAV. ZANJA/POZO TERRENO TRÁNSITO						
	Excavación en zanja/pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
	Excavación hormigon limpieza marcos	1	26,10			26,10	
	Excavación zanja cuneta revestida	1	309,00			309,00	
	Excavación zanja reposición de servicios	1	324,00			324,00	
							659,10
300.1	m3 DESBROCE TIERRA VEGETAL						
	Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo.						
	s/Medición auxiliar	1	20.611,00			20.611,00	
							20.611,00
330.1	m3 TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO						
	Terraplén con suelo seleccionado procedente de préstamos CBR>12, incluyendo extendido, humec-tación y compactación. Totalmente terminado.						
	S/Medición auxiliar	1	133.519,00			133.519,00	
							133.519,00

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 FIRMES Y EXPLANADAS						
	SUBCAPÍTULO 2.1 MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO						
513.1	m3 SUELO-CEMENTO						
	Suelo-cemento fabricado en central, transporte, extendido, compactación, incluso preparación de la superficie de asiento, con índice de plasticidad del material empleado en la fabricación < 15.						
	Suelocemento Firme	1	7.619,00			7.619,00	
							7.619,00
512.1	m3 SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST1						
	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST1, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 40 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.						
	S-EST 1 explanada	1	9.625,00			9.625,00	
							9.625,00
512.2	m3 SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST2						
	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST2, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 60 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.						
	S-EST2 Explanada	1	9.625,00			9.625,00	
							9.625,00
	SUBCAPÍTULO 2.2 RIEGOS ASFÁLTICOS						
531.1	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1						
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.						
	Riego adherencia ECR-1	1	38.068,00			38.068,00	
							38.068,00
532.1	m2 RIEGO DE CURADO ECR-1						
	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.						
	Riego de curado ECR-1	1	27.527,00			27.527,00	
							27.527,00
	SUBCAPÍTULO 2.3 MEZCLAS BITUMINOSAS						
542.1	t M.B.C. TIPO AC32 BASE S						
	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S en capa de base, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.						
	Árido AC32 BASE S	1	6.186,00			6.186,00	
							6.186,00
542.2	t M.B.C. TIPO AC16 SURF D						
	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto be-tún.						
	Árido AC16 SURF D	1	2.536,00			2.536,00	
							2.536,00
542.3	t BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C						
	Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.						
	Betún B60/70	1	358,00			358,00	
							358,00

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 DRENAJE							
SUBCAPÍTULO 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL							
401.1	m. BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-1						
	Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 500x150x500 y 65 kg/m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.						
	Bajante prefabricada	1	200,00			200,00	
							200,00
402.1	m. CUNETA TERRENO FLOJO TIPO V2						
	Cuneta triangular tipo V2, en terreno flojo, de b=0,80 m y h=0,40 m, con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.						
	Cuneta en base terraplén	1	5.100,00			5.100,00	
							5.100,00
403.1	m BORDILLO EN CORONACIÓN DE TERRAPLEN						
	Bordillo prefabricado para coronación de terraplén, incluso parte proporcional de desagüe a bajante, totalmente terminado.						
	Bordillo en coronoación	1	4.286,00			4.286,00	
							4.286,00
SUBCAPÍTULO 3.2 DRENAJE TRANSVERSAL							
400.1	m. CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN TIPO T1						
	Cuneta trapecial tipo T1 de h=0,75 m. y base 0,75 m., con taludes 2/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.						
	Cuneta revestida de hormigón tipo T1	1	126,00			126,00	
							126,00
423.1	m. MARCO PREFABRICADO HA 3,5x2,5 m.						
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 4,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.						
	Marco 3,5x2,5	1	12,00			12,00	
							12,00
423.2	m. MARCO PREFABRICADO HA 3,0x3,0 m.						
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.						
	Marco 3x3	1	24,00			24,00	
							24,00
423.3	m. MARCO PREFABRICADO HA 2,0x2,0 m.						
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 2,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.						
	Marcco 2x2	1	12,00			12,00	
							12,00
423.4	m. MARCO PREFABRICADO HA 3,0x2,0 m.						
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.						
	Marco 3x2	1	12,00			12,00	
							12,00
423.5	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN TERRAPLÉN 500 kg						
	Escollera de 500 kg. colocada, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfecta-mente rasanteada y terminada.						

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Escollera protección obras drenaje transversal	1	603,00			603,00	
							603,00
423.6	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I						
	Hormigón HM-20/P/20/I, de limpieza, procedente de central y puesto en obra mediante vertido, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado,nivelado, todo tipo de herramientas y medios auxiliares,colocado.						
	Hormigón de limpieza	1	26,10			26,10	
							26,10

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS							
SUBCAPÍTULO 4.1 BALIZAMIENTO							
702.1	ud CAPTAFARO DOS CARAS 3M						
	Captafaro retrorreflectante a dos caras 3M o equivalente, fijado sobre el pavimento con adhesivo de dos componentes, incluso preparación de la superficie, totalmente colocado.						
	Captafaros	215				215,00	215,00
703.1	ud HITO ARISTA CONVENCIONAL h=1,05m. NIVEL RA2						
	Hito de arista modelo carretera convencional, de policarbonato de 1,05 m., decorado a dos caras, reflectante nivel RA2, anclado en tierra, instalado.						
	Hito de arista	110				110,00	110,00
703.2	ud BALIZA CILÍNDRICA FLEXIBLE H-75						
	Instalación de baliza cilíndrica flexiblo tipo H-75, de 200 mm de diámetro, anclado, totalmente terminado.						
	Baliza cilíndrica	64				64,000	64,00
SUBCAPÍTULO 4.2 DEFENSAS							
704.1	m. BARRERA SEGURIDAD BMSNA4/120b						
	Barrera de seguridad semirrígida tipo BM SNA4/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 4 m., tipo tubular de 1,50 m. de longitud, ancho de trabajo 1m, hincada con p.p. de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, colocada.						
	Barrera metálica	1	5.100,00			5.100,00	5.100,00
704.2	ud ABAT.BARRERA SEGURIDAD 12m.						
	Abatimiento largo de 12 m. de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda de 3 mm. de espesor, galvanizada en caliente, con postes metálicos tubulares de 1,50 m. cada 2 m., captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.						
	Abatimiento de barrera de seguridad	4				4,00	4,00
SUBCAPÍTULO 4.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL							
700.1	m. M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm						
	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.						
	Marca vial M1.1	1	1.440,00			1.440,00	1.440,00
700.2	m. M.VIAL LINEA CEDA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm						
	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.						
	Marca M 4.2	1	20,00			20,00	20,00
700.3	m. M.VIAL ACRÍLICA ACUOSA 15 cm						
	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.						
	Marca M 2.6	1	5.060,00			5.060,00	5.060,00

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
700.4	m. M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm						
	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.						
	Marca M 2.2	1	1.995,00			1.995,00	1.995,00
700.5	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS						
	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
							110,00
700.6	m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS						
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
							50,00
SUBCAPÍTULO 4.4 SEÑALIZACIÓN VERTICAL							
701.1	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA2 D=90 cm.						
	Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	Señal circular	28				28,00	28,00
701.2	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA2 L=135 cm.						
	Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	Señal triangular	6				6,00	6,00
701.3	ud HITO KILOMÉTRICO REFLEXIVO 60x40 cm.						
	Hito kilométrico de dimensiones 60x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.						
	Hito kilométrico	4				4,00	4,00
701.4	m2 PANEL LAMAS ACERO REFLEXIVO H.I.						
	Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo nivel II(H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.						
	Cartel de anuncio rotonda	1	15,00			15,00	15,00



MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS							
SUBCAPÍTULO 5.1 RIEGO							
801.1	m. TUB.EN.HA OVOIDE 135kN/m2 M-H 800/1200mm						
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección ovoide, de carga de rotura 135 kN/m2 y dimensiones interiores 800/1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón de 10 cm. debidamente nivelada, con corchetes de la-drillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento M-5, y relleno lateral y supe-rior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares e incluido la excavación y el tapado posterior de las zanjas.						
	Tubo ovoide para conductos bajo calzada	1	90,00			90,00	
							90,00
801.2	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF.HM 75x75x105cm						
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y forma-ción de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral posterior.						
		6				6,00	
							6,00
801.3	m. CONDOC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=50mm.						
	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxi-liares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
	Conducción PE 50mm diámetro	1	77,00			77,00	
							77,00
801.4	m. CONDOC.POLIE.PE 50 PN 6 DN=140mm.						
	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y supe-rior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
	Conducción PE 140 mm diámetro	1	134,00			134,00	
							134,00
801.5	m. CONDOC.POLIE.PE 50 PN 6 DN=160mm.						
	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y supe-rior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
	Conducción PE 160 mm diámetro	1	113,00			113,00	
							113,00

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 5.2 LÍNEA ELÉCTRICA							
801.6	ud APOYO C-500 COND.B.TENSIÓN h=14 m.						
	Suministro y colocación de apoyo en celosía C-500 con altura 14 m., para conducciones de líneas de baja tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HM-20/P/40, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maqui-naria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.						
	Apoyo media tensión	1				1,00	
							1,00
801.7	m CONDUCTOR LÍNEA AÉREA						
	Conductor aislado RV-K 0,6-1kV de 50 mm2 de cobre.						
	Cable conductor media tensión	1	187,00			187,00	
							187,00
SUBCAPÍTULO 5.3 LÍNEA TELEFÓNICA							
801.8	m. CANAL. TELEF. 4 PVC 63 CALZADA						
	Canalización telefónica en zanja bajo calzada, de 0,30x0,88 m. para 4 conductos, en base 2, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tu-bos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.						
	Canalización de telefonía bajo calzada	1	60,00			60,00	
							60,00

## MEDICIONES

## VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS							
900.1	ud VACÍADO PARA LAVADO CANALETAS.12x4 m.						
Excavación en el terreno realizada a través de una máquina, con objeto de que el lavado de las canaletas de los camiones hormigonera así como de las cubas de hormigón se realice en lugares apropiados para ello dentro de la parcela de la obra (muchas ordenanzas locales de limpieza urbana penalizan dicha acción si se realiza en suelo público). Para ello se deberá dotar al vaciado del terreno de una lámina de plástico. El precio incluye la señalización de la zona con una cinta de balizamiento y un cartel de aviso.							
	Lavado de canaletas	1				1,00	
							1,00
900.2	ud TRAN.PLAN.<75km.CONT.RNP. VAL						
Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 75km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).							
	Transporte a ecoparque de residuo valorizable	1				1,00	
							1,00
900.3	ms COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.						
Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.							
	Contenedor plásticos	8				8,00	
							8,00
900.4	ud TRANSP.RPS.CAM.3,5t.200km.EXCLUSIVO						
Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será exclusiva para un centro productor (obra), estando disponible el vehículo para dicha obra para un viaje durante todo el día. El transporte será a una distancia inferior a 200km. i/ trámites documentales que establece la normativa.(Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)							
	Transporte Residuos Peligrosos	1				1,00	
							1,00
900.5	ms COSTE. CONTENEDOR CARTONES 16m3.						
Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.							
	Contenedor cartones	8				8,00	
							8,00
900.6	ud ALMACÉN RESID. PELIG. 6x1,5m CON SOLERA						
Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles..) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC ( de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.							
	Almacén residuos peligrosos	1				1,00	

## MEDICIONES

## VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00

MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD						
1000	Seguridad y salud						
	Seguridad y salud						
	Seguridad y salud	1				1,00	
							1,00

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	1000		Seguridad y salud	TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	39.780,58
0002	300.1	m3	Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo.	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2,40
0003	321.1	m3	Excavación en zanja/pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	7,03
0004	330.1	m3	Terraplén con suelo seleccionado procedente de préstamos CBR>12, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.	SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,63
0005	400.1	m.	Cuneta trapecial tipo T1 de h=0,75 m. y base 0,75 m., con taludes 2/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	55,04
0006	401.1	m.	Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 500x150x500 y 65 kg/m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	TREINTA EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	30,70
0007	402.1	m.	Cuneta triangular tipo V2, en terreno flojo, de b=0,80 m y h=0,40 m, con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.	DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,73
0008	403.1	m	Bordillo prefabricado para coronación de terraplén, incluso parte proporcional de desagüe a bajante, totalmente terminado.	DOCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	12,95
0009	423.1	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 4,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	DOS MIL DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.002,72
0010	423.2	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	MIL NOVECIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.908,48
0011	423.3	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 2,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	990,69

CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	423.4	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	1.363,01
0013	423.5	m3	Escollera de 500 kg. colocada, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	DIECINUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	19,14
0014	423.6	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, de limpieza, procedente de central y puesto en obra mediante vertido, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado,nivelado, todo tipo de herramientas y medios auxiliares,colocado.	NOVENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	95,07
0015	512.1	m3	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST1, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 40 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.	NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,64
0016	512.2	m3	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST2, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 60 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.	ONCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	11,67
0017	513.1	m3	Suelo-cemento fabricado en central, transporte, extendido, compactación, incluso preparación de la superficie de asiento, con índice de plasticidad del material empleado en la fabricación < 15.	VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	21,30
0018	531.1	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	0,24
0019	532.1	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.	CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	0,29
0020	542.1	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S en capa de base, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.	CIENTO CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	150,94
0021	542.2	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	152,98
0022	542.3	t.	Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	272,00

CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	700.1	m.	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.	CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	0,37
0024	700.2	m.	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.	CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,55
0025	700.3	m.	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.	CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,44
0026	700.4	m.	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.	CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	0,33
0027	700.5	m2	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	7,75
0028	700.6	m2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	9,30
0029	701.1	ud	Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	CIENTO SETENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS	171,11
0030	701.2	ud	Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	189,46
0031	701.3	ud	Hito kilométrico de dimensiones 60x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.	SETENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	70,18
0032	701.4	m2	Panel de laminas de acero en chapa galvanizada reflexivo nivel II(H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente amado, colocado.	TRESCIENTOS QUINCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	315,16
0033	702.1	ud	Captafaro retrorreflectante a dos caras 3M o equivalente, fijado sobre el pavimento con adhesivo de dos componentes, incluso preparación de la superficie, totalmente colocado.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,47
0034	703.1	ud	Hito de arista modelo carretera convencional, de policarbonato de 1,05 m., decorado a dos caras, reflectante nivel RA2, anclado en tierra, ins-		15,30

CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0035	703.2	ud	Instalación de baliza cilíndrica flexiblo tipo H-75, de 200 mm de diámetro, anclado, totalmente terminado.	VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	26,95
0036	704.1	m.	Barrera de seguridad semirrígida tipo BM SNA4/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 4 m., tipo tubular de 1,50 m. de longitud, ancho de trabajo 1m, hincada con p.p. de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, colocada.	TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	37,43
0037	704.2	ud	Abatimiento largo de 12 m. de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda de 3 mm. de espesor, galvanizada en caliente, con postes metálicos tubulares de 1,50 m. cada 2 m., captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS	623,00
0038	801.1	m.	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección ovoide, de carga de rotura 135 kN/m2 y dimensiones interiores 800/1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón de 10 cm. debidamente nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento M-5, y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares e incluido la excavación y el tapado posterior de las zanjas.	DOSCIENTOS CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	214,18
0039	801.2	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral posterior.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	175,15
0040	801.3	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	6,09
0041	801.4	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	17,95
0042	801.5	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno		19,92



CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	801.6	ud	Suministro y colocación de apoyo en celosía C-500 con altura 14 m., para conducciones de líneas de baja tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HM-20/P/40, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.		830,32
				OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0044	801.7	m	Conductor aislado RV-K 0,6-1kV de 50 mm2 de cobre.		5,48
				CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0045	801.8	m.	Canalización telefónica en zanja bajo calzada, de 0,30x0,88 m. para 4 conductos, en base 2, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.		31,57
				TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0046	900.1	ud	Excavación en el terreno realizada a través de una máquina, con objeto de que el lavado de las canaletas de los camiones hormigonera así como de las cubas de hormigón se realice en lugares apropiados para ello dentro de la parcela de la obra (muchas ordenanzas locales de limpieza urbana penalizan dicha acción si se realiza en suelo público). Para ello se deberá dotar al vaciado del terreno de una lámina de plástico. El precio incluye la señalización de la zona con una cinta de balizamiento y un cartel de aviso.		157,03
				CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0047	900.2	ud	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 75km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).		116,29
				CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0048	900.3	ms	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.		74,28
				SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0049	900.4	ud	Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será exclusiva para un centro productor (obra), estando disponible el vehículo para dicha obra para un viaje durante todo el día. El transporte será a una distancia inferior a 200km. i/ trámites documentales que establece la normativa.(Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)		102,60
				CIENTO DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	900.5	ms	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.	SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	74,28
0051	900.6	ud	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles..) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC ( de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.171,44
				Autor del proyecto: Pablo Yáñez González Cartagena, octubre de 2014	

## CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	1000		Seguridad y salud	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	39.780,58
0002	300.1	m3	Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga y transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	0,13
			Maquinaria.....	2,27
			TOTAL PARTIDA.....	2,40
0003	321.1	m3	Excavación en zanja/pozo en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	1,14
			Maquinaria.....	5,89
			TOTAL PARTIDA.....	7,03
0004	330.1	m3	Terraplén con suelo seleccionado procedente de préstamos CBR>12, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0,37
			Maquinaria.....	6,26
			TOTAL PARTIDA.....	6,63
0005	400.1	m.	Cuneta trapecial tipo T1 de h=0,75 m. y base 0,75 m., con taludes 2/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	
			Mano de obra.....	17,62
			Maquinaria.....	5,14
			Resto de obra y materiales .....	32,28
			TOTAL PARTIDA.....	55,04
0006	401.1	m.	Bajante prefabricada tipo B-1 de hormigón HM-20, de 500x150x500 y 65 kg/m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	
			Mano de obra.....	5,18
			Maquinaria.....	3,62
			Resto de obra y materiales .....	21,90
			TOTAL PARTIDA.....	30,70
0007	402.1	m.	Cuneta triangular tipo V2, en terreno flojo, de b=0,80 m y h=0,40 m, con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.	
			Mano de obra.....	0,41
			Maquinaria.....	2,32
			TOTAL PARTIDA.....	2,73
0008	403.1	m	Bordillo prefabricado para coronación de terraplén, incluso parte proporcional de desagüe a bajante, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0,15
			Resto de obra y materiales .....	12,80
			TOTAL PARTIDA.....	12,95

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0009	423.1	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 4,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	
			Mano de obra.....	93,30
			Maquinaria.....	475,00
			Resto de obra y materiales .....	1.434,42
			TOTAL PARTIDA.....	2.002,72
0010	423.2	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x3,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	
			Mano de obra.....	77,76
			Maquinaria.....	389,20
			Resto de obra y materiales .....	1.441,52
			TOTAL PARTIDA.....	1.908,48
0011	423.3	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 2,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	
			Mano de obra.....	46,66
			Maquinaria.....	201,63
			Resto de obra y materiales .....	742,40
			TOTAL PARTIDA.....	990,69
0012	423.4	m.	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m., según planos, incluido suministro, montaje, relleno granular en sole-ra, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado.	
			Mano de obra.....	62,20
			Maquinaria.....	287,60
			Resto de obra y materiales .....	1.013,21
			TOTAL PARTIDA.....	1.363,01
0013	423.5	m3	Escollera de 500 kg. colocada, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	
			Mano de obra.....	1,79
			Maquinaria.....	4,23
			Resto de obra y materiales .....	13,12
			TOTAL PARTIDA.....	19,14
0014	423.6	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, de limpieza, procedente de central y puesto en obra mediante vertido, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado,nivelado, todo tipo de herramientas y medios auxiliares,colocado.	
			Mano de obra.....	2,15
			Maquinaria.....	6,85
			Resto de obra y materiales .....	86,07
			TOTAL PARTIDA.....	95,07
0015	512.1	m3	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST1, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 40 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.	
			Mano de obra.....	0,80
			Maquinaria.....	5,31
			Resto de obra y materiales .....	3,53

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	512.2	m3	Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST2, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM II/A-V 32,5R de 60 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.	
			Mano de obra.....	0,80
			Maquinaria.....	5,57
			Resto de obra y materiales .....	5,30
			TOTAL PARTIDA.....	11,67
0017	513.1	m3	Suelo-cemento fabricado en central, transporte, extendido, compactación, incluso preparación de la superficie de asiento, con índice de plasticidad del material empleado en la fabricación < 15.	
			Mano de obra.....	0,62
			Maquinaria.....	11,02
			Resto de obra y materiales .....	9,66
			TOTAL PARTIDA.....	21,30
0018	531.1	m2	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra.....	0,03
			Maquinaria.....	0,07
			Resto de obra y materiales .....	0,14
			TOTAL PARTIDA.....	0,24
0019	532.1	m2	Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.	
			Mano de obra.....	0,03
			Maquinaria.....	0,08
			Resto de obra y materiales .....	0,18
			TOTAL PARTIDA.....	0,29
0020	542.1	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S en capa de base, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.	
			Mano de obra.....	0,78
			Maquinaria.....	135,33
			Resto de obra y materiales .....	14,83
			TOTAL PARTIDA.....	150,94
0021	542.2	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.	
			Mano de obra.....	0,78
			Maquinaria.....	135,33
			Resto de obra y materiales .....	16,87
			TOTAL PARTIDA.....	152,98
0022	542.3	t.	Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
			Resto de obra y materiales .....	272,00
			TOTAL PARTIDA.....	272,00

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0023	700.1	m.	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.	
			Mano de obra.....	0,13
			Maquinaria.....	0,10
			Resto de obra y materiales .....	0,14
			TOTAL PARTIDA.....	0,37
0024	700.2	m.	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.	
			Mano de obra.....	0,13
			Maquinaria.....	0,10
			Resto de obra y materiales .....	0,32
			TOTAL PARTIDA.....	0,55
0025	700.3	m.	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.	
			Mano de obra.....	0,13
			Maquinaria.....	0,10
			Resto de obra y materiales .....	0,21
			TOTAL PARTIDA.....	0,44
0026	700.4	m.	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.	
			Mano de obra.....	0,09
			Maquinaria.....	0,10
			Resto de obra y materiales .....	0,14
			TOTAL PARTIDA.....	0,33
0027	700.5	m2	Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
			Mano de obra.....	3,14
			Maquinaria.....	3,17
			Resto de obra y materiales .....	1,44
			TOTAL PARTIDA.....	7,75
0028	700.6	m2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
			Mano de obra.....	4,69
			Maquinaria.....	3,17
			Resto de obra y materiales .....	1,44
			TOTAL PARTIDA.....	9,30
0029	701.1	ud	Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	26,94
			Maquinaria.....	2,10
			Resto de obra y materiales .....	142,07
			TOTAL PARTIDA.....	171,11

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0030	701.2	ud	Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva nivel II (RA2) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	38,48
			Maquinaria.....	3,00
			Resto de obra y materiales .....	147,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>189,46</b>
0031	701.3	ud	Hito kilométrico de dimensiones 60x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.	
			Mano de obra.....	4,54
			Maquinaria.....	0,90
			Resto de obra y materiales .....	64,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70,18</b>
0032	701.4	m2	Panel de lamas de acero en chapa galvanizada reflexivo nivel II(H.I.), incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.	
			Mano de obra.....	38,48
			Maquinaria.....	3,00
			Resto de obra y materiales .....	273,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>315,16</b>
0033	702.1	ud	Captafaro retrorreflectante a dos caras 3M o equivalente, fijado sobre el pavimento con adhesivo de dos componentes, incluso preparación de la superficie, totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	0,84
			Resto de obra y materiales .....	3,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,47</b>
0034	703.1	ud	Hito de arista modelo carretera convencional, de policarbonato de 1,05 m., decorado a dos caras, reflectante nivel RA2, anclado en tierra, instalado.	
			Mano de obra.....	3,14
			Resto de obra y materiales .....	12,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,30</b>
0035	703.2	ud	Instalación de baliza cilíndrica flexible tipo H-75, de 200 mm de diámetro, anclado, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0,89
			Resto de obra y materiales .....	26,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,95</b>
0036	704.1	m.	Barrera de seguridad semirrígida tipo BM SNA4/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 4 m., tipo tubular de 1,50 m. de longitud, ancho de trabajo 1m, hincada con p.p. de postes, separadores, captafaros y juego de tomillería, colocada.	
			Mano de obra.....	4,23
			Maquinaria.....	1,46
			Resto de obra y materiales .....	31,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,43</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0037	704.2	ud	Abatimiento largo de 12 m. de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda de 3 mm. de espesor, galvanizada en caliente, con postes metálicos tubulares de 1,50 m. cada 2 m., captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	80,30
			Maquinaria.....	14,62
			Resto de obra y materiales .....	528,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>623,00</b>
0038	801.1	m.	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección ovoide, de carga de rotura 135 kN/m2 y dimensiones interiores 800/1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón de 10 cm. debidamente nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento M-5, y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares e incluido la excavación y el tapado posterior de las zanjas.	
			Mano de obra.....	28,27
			Maquinaria.....	14,82
			Resto de obra y materiales .....	171,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>214,18</b>
0039	801.2	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral posterior.	
			Mano de obra.....	27,65
			Maquinaria.....	11,50
			Resto de obra y materiales .....	136,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175,15</b>
0040	801.3	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
			Mano de obra.....	1,32
			Resto de obra y materiales .....	4,77
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,09</b>
0041	801.4	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
			Mano de obra.....	2,65
			Resto de obra y materiales .....	15,30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,95</b>



CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0042	801.5	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
			Mano de obra.....	3,31
			Resto de obra y materiales .....	16,61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,92</b>
0043	801.6	ud	Suministro y colocación de apoyo en celosía C-500 con altura 14 m., para conducciones de líneas de baja tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HM-20/P/40, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra.....	89,04
			Maquinaria .....	58,25
			Resto de obra y materiales .....	683,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>830,32</b>
0044	801.7	m	Conductor aislado RV-K 0,6-1kV de 50 mm2 de cobre.	
			Resto de obra y materiales .....	5,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,48</b>
0045	801.8	m.	Canalización telefónica en zanja bajo calzada, de 0,30x0,88 m. para 4 conductos, en base 2, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	
			Mano de obra.....	19,67
			Maquinaria .....	2,85
			Resto de obra y materiales .....	9,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>31,57</b>
0046	900.1	ud	Excavación en el terreno realizada a través de una máquina, con objeto de que el lavado de las canaletas de los camiones hormigonera así como de las cubas de hormigón se realice en lugares apropiados para ello dentro de la parcela de la obra (muchas ordenanzas locales de limpieza urbana penalizan dicha acción si se realiza en suelo público). Para ello se deberá dotar al vaciado del terreno de una lámina de plástico. El precio incluye la señalización de la zona con una cinta de balizamiento y un cartel de aviso.	
			Mano de obra.....	38,15
			Maquinaria .....	78,30
			Resto de obra y materiales .....	40,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>157,03</b>
0047	900.2	ud	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 75km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).	
			Maquinaria .....	116,29

CUADRO DE PRECIOS 2

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0048	900.3	ms	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Includo transporte a obra.	
			Maquinaria.....	74,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,28</b>
0049	900.4	ud	Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será exclusiva para un centro productor (obra), estando disponible el vehículo para dicha obra para un viaje durante todo el día. El transporte será a una distancia inferior a 200km. i/ trámites documentales que establece la normativa.(Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	
			Mano de obra.....	7,93
			Maquinaria .....	1,97
			Resto de obra y materiales .....	92,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>102,60</b>
0050	900.5	ms	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Includo transporte a obra.	
			Maquinaria.....	74,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,28</b>
0051	900.6	ud	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles..) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de homigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC ( de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	
			Mano de obra.....	139,31
			Maquinaria .....	5,24
			Resto de obra y materiales .....	1.026,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.171,44</b>

Autor del provector: Pablo Yáñez González  
Cartagena, octubre de 2014



# PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 FIRMES Y EXPLANADAS									
SUBCAPÍTULO 2.1 MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO									
513.1	m3 SUELO-CEMENTO								
Suelo-cemento fabricado en central, transporte, extendido, compactación, incluso preparación de la superficie de asiento, con índice de plasticidad del material empleado en la fabricación < 15.									
	Suelocemento Firme	1	7.619,00			7.619,00			
							7.619,00	21,30	162.284,70
512.1	m3 SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST1								
Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST1, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM III/A-V 32,5R de 40 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.									
	S-EST 1 explanada	1	9.625,00			9.625,00			
							9.625,00	9,64	92.785,00
512.2	m3 SUELO ESTABILIZADO C/CEMENTO S-EST2								
Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST2, extendido y compactado, con una dotación de cemento CEM III/A-V 32,5R de 60 kg/m3, incluso cemento y preparación de la superficie de asiento.									
	S-EST2 Explanada	1	9.625,00			9.625,00			
							9.625,00	11,67	112.323,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 MATERIALES TRATADOS CON									367.393,45
SUBCAPÍTULO 2.2 RIEGOS ASFÁLTICOS									
531.1	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1								
Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.									
	Riego adherencia ECR-1	1	38.068,00			38.068,00			
							38.068,00	0,24	9.136,32
532.1	m2 RIEGO DE CURADO ECR-1								
Riego de curado, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1, con una dotación de 0,80 kg/m2, en capas de suelo-cemento y grava-cemento.									
	Riego de curado ECR-1	1	27.527,00			27.527,00			
							27.527,00	0,29	7.982,83
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 RIEGOS ASFÁLTICOS .....									17.119,15
SUBCAPÍTULO 2.3 MEZCLAS BITUMINOSAS									
542.1	t. M.B.C. TIPO AC32 BASE S								
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base S en capa de base, con áridos con desgaste de los ángulos < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.									
	Árido AC32 BASE S	1	6.186,00			6.186,00			
							6.186,00	150,94	933.714,84
542.2	t. M.B.C. TIPO AC16 SURF D								
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángulos < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler, excepto betún.									
	Árido AC16 SURF D	1	2.536,00			2.536,00			
							2.536,00	152,98	387.957,28
542.3	t. BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C								
Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.									
	Betún B60/70	1	358,00			358,00			
							358,00	272,00	97.376,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 MEZCLAS BITUMINOSAS .....									1.419.048,12
TOTAL CAPÍTULO 2 FIRMES Y EXPLANADAS .....									1.803.560,72

CÓDIGO	RESUMEN		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
423.5	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN TERRAPLÉN 500 kg									
	Escollera de 500 kg. colocada, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.									
	Escollera protección obras drenaje transversal		1	603,00				603,00		
								603,00	19,14	11.541,42
423.6	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I									
	Hormigón HM-20/P/20/I, de limpieza, procedente de central y puesto en obra mediante vertido, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado,nivelado, todo tipo de herramientas y medios auxiliares,colocado.									
	Hormigón de limpieza		1	26,10				26,10		
								26,10	95,07	2.481,33
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 DRENAJE TRANSVERSAL .....</b>									<b>119.038,35</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 3 DRENAJE.....</b>									<b>194.605,05</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS								
SUBCAPÍTULO 4.1 BALIZAMIENTO								
702.1	ud CAPTAFARO DOS CARAS 3M							
Captafaro retroreflectante a dos caras 3M o equivalente, fijado sobre el pavimento con adhesivo de dos componentes, incluso preparación de la superficie, totalmente colocado.								
Captafaros		215				215,00		
						215,00	4,47	961,05
703.1	ud HITO ARISTA CONVENCIONAL h=1,05m. NIVEL RA2							
Hito de arista modelo carretera convencional, de policarbonato de 1,05 m., decorado a dos caras, reflectante nivel RA2, anclado en tierra, instalado.								
Hito de arista		110				110,00		
						110,00	15,30	1.683,00
703.2	ud BALIZA CILÍNDRICA FLEXIBLE H-75							
Instalación de baliza cilíndrica flexiblo tipo H-75, de 200 mm de diámetro, anclado, totalmente terminado.								
Baliza cilíndrica		64				64,000		
						64,00	26,95	1.724,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 BALIZAMIENTO .....								4.368,85
SUBCAPÍTULO 4.2 DEFENSAS								
704.1	m. BARRERA SEGURIDAD BMSNA4/120b							
Barrera de seguridad semirrígida tipo BM SNA4/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 4 m., tipo tubular de 1,50 m. de longitud, ancho de trabajo 1m, hincada con p.p. de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, colocada.								
Barrera metálica		1	5.100,00			5.100,00		
						5.100,00	37,43	190.893,00
704.2	ud ABAT.BARRERA SEGURIDAD 12m.							
Abatimiento largo de 12 m. de longitud con barrera metálica de seguridad doble onda de 3 mm. de espesor, galvanizada en caliente, con postes metálicos tubulares de 1,50 m. cada 2 m., captafaros, tornillería y piezas especiales, totalmente terminado.								
Abatimiento de barrera de seguridad		4				4,00		
						4,00	623,00	2.492,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 DEFENSAS .....								193.385,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL									
700.1	<b>m. M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b> Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.								
	Marca vial M1.1	1	1.440,00				1.440,00		
							1.440,00	0,37	532,80
700.2	<b>m. M.VIAL LINEA CEDA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm</b> Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado.								
	Marca M 4.2	1	20,00				20,00		
							20,00	0,55	11,00
700.3	<b>m. M.VIAL ACRÍLICA ACUOSA 15 cm</b> Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 15 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.								
	Marca M 2.6	1	5.060,00				5.060,00		
							5.060,00	0,44	2.226,40
700.4	<b>m. M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b> Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2.								
	Marca M 2.2	1	1.995,00				1.995,00		
							1.995,00	0,33	658,35
700.5	<b>m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN CEBREADOS</b> Pintura reflexiva acrílica en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
							110,00	7,75	852,50
700.6	<b>m2 PINTURA ACRÍLICA B.ACUOSA EN SÍMBOLOS</b> Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
							50,00	9,30	465,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....									4.746,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS									
SUBCAPÍTULO 5.1 RIEGO									
801.1	<b>m. TUB.EN.HA OVOIDE 135kN/m2 M-H 800/1200mm</b>  Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado centrifugado de sección ovoide, de carga de rotura 135 kN/m2 y dimensiones interiores 800/1200 mm., con unión por junta machihembrada. Colocado en zanja, sobre una cama de hormigón de 10 cm. debidamente nivelada, con corchetes de ladrillo perforado tosco en las uniones recibidos con mortero de cemento M-5, y relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares e incluido la excavación y el tapado posterior de las zanjas.								
	Tubo ovoide para conductos bajo calzada	1				90,00		90,00	
							90,00	214,18	19.276,20
801.2	<b>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF.HM 75x75x105cm</b>  Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 75x75x105 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluido la excavación y el relleno perimetral posterior.								
		6				6,00			
							6,00	175,15	1.050,90
801.3	<b>m. CONDOC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=50mm.</b>  Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.								
	Conducción PE 50mm diámetro	1				77,00		77,00	
							77,00	6,09	468,93
801.4	<b>m. CONDOC.POLIE.PE 50 PN 6 DN=140mm.</b>  Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 140 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.								
	Conducción PE 140 mm diámetro	1				134,00		134,00	
							134,00	17,95	2.405,30
801.5	<b>m. CONDOC.POLIE.PE 50 PN 6 DN=160mm.</b>  Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.								
	Conducción PE 160 mm diámetro	1				113,00		113,00	
							113,00	19,92	2.250,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 RIEGO.....									25.452,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 5.2 LÍNEA ELÉCTRICA									
801.6	ud APOYO C-500 COND.B.TENSIÓN h=14 m.								
	Suministro y colocación de apoyo en celosía C-500 con altura 14 m., para conducciones de líneas de baja tensión, incluso excavación de pozo de 0,95x0,80 m. y una profundidad de 1,80 m.; relleno de hormigón HM-20/P/40, placa de anclaje 40x40x3 cm., i/transporte de tierras a vertedero, maquinaria de elevación i/p.p. de medios auxiliares.								
	Apoyo media tensión	1				1,00			
							1,00	830,32	830,32
801.7	m CONDUCTOR LÍNEA AÉREA								
	Conductor aislado RV-K 0,6-1kV de 50 mm2 de cobre.								
	Cable conductor media tensión	1	187,00			187,00			
							187,00	5,48	1.024,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2 LÍNEA ELÉCTRICA.....									1.855,08
SUBCAPÍTULO 5.3 LÍNEA TELEFÓNICA									
801.8	m. CANAL. TELEF. 4 PVC 63 CALZADA								
	Canalización telefónica en zanja bajo calzada, de 0,30x0,88 m. para 4 conductos, en base 2, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 7,2 lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm., cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.								
	Canalización de telefonía bajo calzada	1	60,00			60,00			
							60,00	31,57	1.894,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 5.3 LÍNEA TELEFÓNICA .....									1.894,20
TOTAL CAPÍTULO 5 REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....									29.201,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS									
900.1	ud VACÍADO PARA LAVADO CANALETAS.12x4 m.								
	Excavación en el terreno realizada a través de una máquina, con objeto de que el lavado de las canaletas de los camiones hormigonera así como de las cubas de hormigón se realice en lugares apropiados para ello dentro de la parcela de la obra (muchas ordenanzas locales de limpieza urbana penalizan dicha acción si se realiza en suelo público). Para ello se deberá dotar al vaciado del terreno de una lámina de plástico. El precio incluye la señalización de la zona con una cinta de balizamiento y un cartel de aviso.								
	Lavado de canaletas	1				1,00			
							1,00	157,03	157,03
900.2	ud TRAN.PLAN.<75km.CONT.RNP. VAL								
	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorizable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 75km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición 2001; Ley 10/1998, de 21 de abril).								
	Transporte a ecoparque de residuo valorizable	1				1,00			
							1,00	116,29	116,29
900.3	ms COSTE. CONTENEDOR PLÁSTICOS 16m3.								
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.								
	Contenedor plásticos	8				8,00			
							8,00	74,28	594,24
900.4	ud TRANSP.RPS.CAM.3,5t.200km.EXCLUSIVO								
	Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será exclusiva para un centro productor (obra), estando disponible el vehículo para dicha obra para un viaje durante todo el día. El transporte será a una distancia inferior a 200km. i/ trámites documentales que establece la normativa.(Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)								
	Transporte Residuos Peligrosos	1				1,00			
							1,00	102,60	102,60
900.5	ms COSTE. CONTENEDOR CARTONES 16m3.								
	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente). Incluido transporte a obra.								
	Contenedor cartones	8				8,00			
							8,00	74,28	594,24
900.6	ud ALMACÉN RESID. PELIG. 6x1,5m CON SOLERA								
	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles..) compuesta por una estructura de chapa prefabricada de 6x1,5 m. que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las "paredes"). La parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm., para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico. Después la solera de hormigón de 15cm con mallazo de acero, para constituir la base del almacén. La citada solera deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC ( de unos 4,5 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.								
	Almacén residuos peligrosos	1				1,00			



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	1.171,44	1.171,44
	TOTAL CAPÍTULO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								2.735,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD								
1000	Seguridad y salud								
	Seguridad y salud								
	Seguridad y salud	1					1,00		
							1,00	39.780,58	39.780,58
	TOTAL CAPÍTULO 7 SEGURIDAD Y SALUD.....								39.780,58
	TOTAL .....								3.222.650,46

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre 2014

# PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	939.330,84
2	FIRMES Y EXPLANADAS .....	1.803.560,72
-2.1	-MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO..... 367.393,45	
-2.2	-RIEGOS ASFÁLTICOS..... 17.119,15	
-2.3	-MEZCLAS BITUMINOSAS ..... 1.419.048,12	
3	DRENAJE .....	194.605,05
-3.1	-DRENAJE LONGITUDINAL..... 75.566,70	
-3.2	-DRENAJE TRANSVERSAL ..... 119.038,35	
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	213.435,86
-4.1	-BALIZAMIENTO .....	4.368,85
-4.2	-DEFENSAS .....	193.385,00
-4.3	-SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	4.746,05
-4.4	-SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	10.935,96
5	REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	29.201,57
-5.1	-RIEGO..... 25.452,29	
-5.2	-LÍNEA ELÉCTRICA .....	1.855,08
-5.3	-LÍNEA TELEFÓNICA .....	1.894,20
6	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	2.735,84
7	SEGURIDAD Y SALUD .....	39.780,58
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.222.650,46

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre de 2014

# PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	939.330,84
2	FIRMES Y EXPLANADAS .....	1.803.560,72
3	DRENAJE .....	194.605,05
4	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	213.435,86
5	REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....	29.201,57
6	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	2.735,84
7	SEGURIDAD Y SALUD .....	39.780,58
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.222.650,46
14,00 % Gastos generales .....		451.171,06
6,00 % Beneficio industrial .....		193.359,03
SUMA DE G.G. y B.I.		644.530,09
21,00 % I.V.A. ....		812.107,92
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		4.679.288,47

Asciende el presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre de 2014



# DOCUMENTO N° 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



# MEMORIA

## ÍNDICE

1	Introducción	289	7.5	acopios y almacenamientos	327
2	Plan de ejecución de la obra	289	7.6	Maquinaria y herramientas diversas	328
3	Marco jurídico	289	8	Previsión de riesgos en las futuras actuaciones de conservación	329
4	Descripción de la obra proyectada	290	8.1	Taludes	330
5	Evaluación de riesgos en el proceso de construcción	290	8.2	Canalizaciones y elementos de drenaje	330
5.1	Actividades que componen la obra proyectada	291	8.3	Elementos de señalización, balizamiento y defensa	330
5.2	Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas	291	8.4	Conducciones y servicios	330
5.3	Identificación de riesgos	292	9	Documentos que integran el estudio de seguridad y salud	330
5.3.1	Riesgos relacionados con las actividades de la obra	292	10	Conclusiones	330
5.3.2	Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipo de trabajo	295			
6	Medidas preventivas a disponer en obra	302			
6.1	Medidas generales	302			
6.1.1	Medidas de carácter organizativo	302			
6.1.2	Medidas de carácter dotacional	302			
6.1.3	Medidas generales de carácter técnico	303			
6.2	Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas	303			
7	Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo	319			
7.1	Medidas generales para la maquinaria pesada	319			
7.2	Maquinaria de movimiento de tierras	321			
7.3	medios de hormigonado	326			
7.4	medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos	326			

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos que puedan ocasionar durante la ejecución del Proyecto de Construcción de la Variante de Roldán Tramo I.

Asimismo, se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 107.g) de la Ley de Contratos del Sector Público.

Todas las disposiciones presentes en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, serán de obligado cumplimiento.

En aplicación del estudio de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención, que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio.

Se tendrá en cuenta, la normativa existente en materia de señalización de seguridad, prevención de riesgos, y disposiciones de Seguridad y Salud en las obras, esto según se establece en el Pliego de Prescripciones del presente Estudio.

## 2 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: 8 meses.

Número medio de trabajadores: 20

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

## 3 MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que

el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la
- Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 2 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El objeto del proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para acometer la construcción del primer tramo de la variante de población de Roldán.

Se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

- Conseguir una disminución del tráfico que atraviesa Roldán con la construcción de la nueva variante.
- Mejorar el Nivel de Servicio de la RM-F12.
- Reordenar los accesos desde propiedades colindantes.
- Disminuir la accidentalidad y aumentar la seguridad vial.

El trazado en planta se ha resuelto con una sucesión de alineaciones rectas y curvas, con las correspondientes curvas de transición (clotoides), consiguiendo unas muy satisfactorias condiciones de comodidad y seguridad vial.

En lo que respecta al trazado en alzado, ha venido condicionado en su mayor parte por la altura de las obras de drenaje transversal, ya que la altura de estas es elevada por la gran cantidad de agua que deben desaguar y, por lo tanto, todo el tramo discurre en terraplén. Aún así, se ha tratado de proyectar un terraplén de la menor altura posible, con dos acuerdos verticales con parámetros acordes con la Instrucción.

Las características principales se pueden resumir en los siguientes apartados:

- El radio mínimo es de 500 m y el máximo de 550 m. Se han adaptado las clotoides a cada radio planteado.
- Se ha adoptado una sección transversal de anchura total de 12 metros: plataforma de 10 metros compuesta por dos carriles de 3,5 m y arcenes de 1,5 y bermas de 1 m.
- La sección de firme que se empleará será la 222, formada por una capa de suelocemento y dos de mezclas bituminosas, para una explanada E2 y tráfico pesado T2, según lo establecido en la norma 6.1 IC Secciones de Firmes.
- Se han proyectado obras de drenaje transversal y longitudinal para una adecuada evacuación de las aguas.
- Se ha realizado el estudio de señalización y balizamiento, así como los sistemas de contención necesarios para garantizar la seguridad.
- El periodo de vida útil es de 20 años a partir de la puesta en servicio de la carretera (año 2017).

## 5 EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso.

La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción

o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

### 5.1 ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Movimientos de tierra
  - o Desbroce terreno existente
  - o Excavación por medios mecánicos
  - o Terraplenes y rellenos
  - o Zanjas
- Estructuras y obras de fábrica
  - o Marcos del drenaje transversal
- Firmes y pavimentos
  - o Firme bituminoso nuevo
- Servicios afectados
  - o Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica
  - o Conducciones de riego
  - o Líneas telefónicas
- Actividades diversas
  - o Replanteo

- Replanteo de grandes movimientos de tierra
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
- o Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
- o Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
- o Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

### 5.2 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria de movimiento de tierras
  - o Bulldozers y tractores
  - o Palas cargadoras
  - o Motoniveladoras
  - o Retroexcavadoras
  - o Rodillos vibrantes
  - o Camiones y dúmperes
  - o Motovolquetes
- Medios de hormigonado
  - o Camión hormigonera
  - o Bomba autopropulsada de hormigón
  - o Vibradores
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
  - o Extendedora de aglomerado asfáltico



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopulsado
- Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
  - Acopio de tierras y áridos
  - Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
  - Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
- Maquinaria y herramientas diversas
  - Camión grúa
  - Compresores
  - Cortadora de pavimento
  - Martillos neumáticos
  - Sierra circular de mesa
  - Herramientas manuales

### 5.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

#### 5.3.1 Riesgos relacionados con las actividades de la obra

##### **Movimiento de tierras, demoliciones y actuaciones previas**

##### **Demolición y desbroces**

Desbroce y excavación de tierra vegetal

- Proyección de partículas

- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Ambiente pulvígeno

##### **Excavaciones**

Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### **Terraplenes y rellenos**

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### **Zanjas.**

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel

- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

### **Estructuras y obras de fábrica**

#### Marcos del drenaje transversal

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

— Ruido

### **Firmes y pavimentos**

— Caídas al mismo nivel

— Atropellos

— Golpes y choques de maquinaria

— Accidentes del tráfico de obra

— Afecciones a vías en servicio

— Quemaduras

— Deshidrataciones

— Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

### **Servicios afectados**

Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

— Caídas a distinto nivel

— Contactos eléctricos directos

— Contactos eléctricos indirectos

— Contactos eléctricos de la maquinaria

— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

— Sobreesfuerzos

Conducciones subterráneas de agua

— Rotura de la canalización

— Inundaciones

— Caídas en profundidad

— Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

— Sobreesfuerzos

Retirada y reposición de elementos

— Atropellos

— Heridas con herramientas

— Sobreesfuerzos

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

### **Actividades diversas**

Replanteo de grandes movimientos de tierra

— Accidentes de tráfico "in itinere"

— Deslizamientos de ladera

— Caída de objetos o rocas por el talud

- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendidas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

**Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

**Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

*5.3.2 Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipo de trabajo*

**Maquinaria de movimiento de tierras**

**Bulldozers y tractores**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes o proyecciones de materiales del terreno

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambientes pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

#### Palas cargadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes o proyecciones de materiales del terreno

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

#### Motoniveladoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

— Choques de la máquina con otras o con vehículos

— Atrapamientos por útiles o transmisiones

— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

— Golpes o proyecciones de materiales del terreno

— Vibraciones transmitidas por la máquina

— Ambiente pulvígeno

— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

— Ruido

#### Retroexcavadoras

— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

— Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

— Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina

— Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

— Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina

- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### **Rodillos vibrantes**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno

- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### **Camiones y dúmpers**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### **Motovolquetes**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

#### **Medios de hormigonado**

##### **Camión hormigonera**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

##### **Bomba autopropulsada de hormigón**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido



#### Vibradores

- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

#### Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

##### Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### Compactador de neumáticos

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### Rodillo vibrante autopropulsado

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

#### **Camión basculante**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

#### **Acopios y almacenamiento**

##### **Acopio de tierras y áridos**

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

##### **Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla...**

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

##### **Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles...**

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias

**Maquinaria y herramientas diversas**

**Camión grúa**

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

**Compresores**

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

**Cortadora de pavimento**

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Sierra circular de mesa**

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Herramientas manuales**

- Riesgo por impericia

— Caída de las herramientas a distinto nivel

— Caídas al mismo nivel por tropiezo

## 6 MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

### 6.1 MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 6.1.1 Medidas de carácter organizativo

##### Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

##### Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

##### Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

#### 6.1.2 Medidas de carácter dotacional

##### Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

##### Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

##### Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

### 6.1.3 Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

### a) Demoliciones y actuaciones previas

#### Demoliciones y desbroces

##### *Tala y retirada de árboles*

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: grúistas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad. Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra. Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final. La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

### b) Excavaciones

#### Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadiillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a  $d=2h$  del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

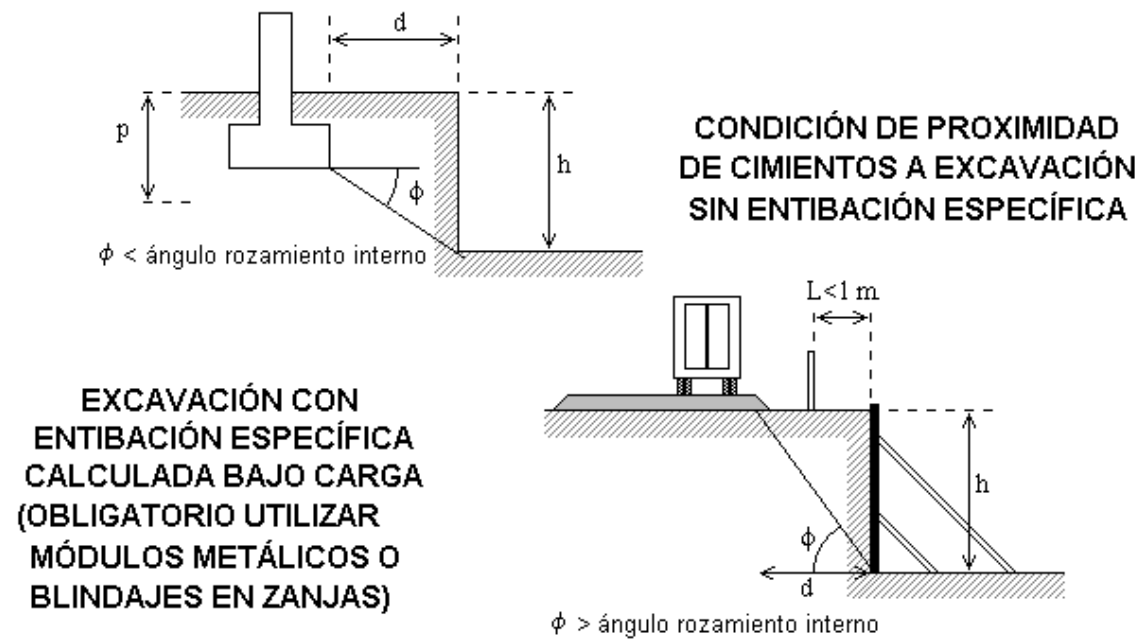
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones, o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.

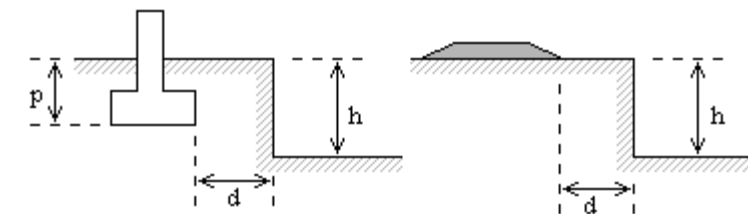
TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados			
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
  - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h < 2,00 \text{ m}$ : entibación ligera.
  - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $2 < h < 2,50 \text{ m}$ : entibación semicuajada.
  - o Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h > 2,50 \text{ m}$ : entibación cuajada.
  - o Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00 \text{ m}$ : entibación semicuajada.
  - o Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00 \text{ m}$ : entibación cuajada.
  - o Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

### Notas:

- Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30 \text{ m}$  en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p+d)/2$  ó  $h < d/2$ , respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese trazo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

### c) Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.

- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengán establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.



Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvigenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

#### d) Zanjas y pozos

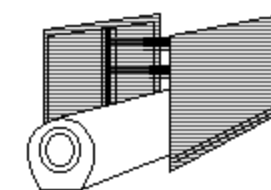
Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

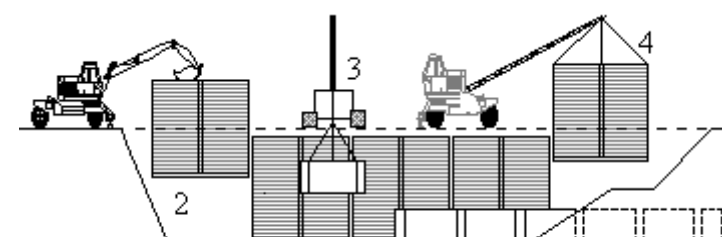
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE  
DE MÓDULOS METÁLICOS



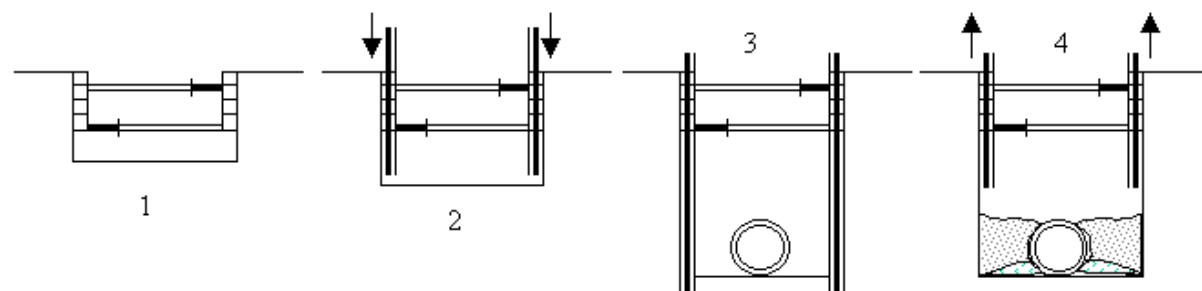
SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones

o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).

- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
  - o Tablero de tablonos atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
  - o Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - o Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - o Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
  - o Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
  - o Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.

- o Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.

- Sustitución por simples chapas metálicas:

- o Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

#### e) Estructuras y obras de fábrica

##### Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

##### Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

##### Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.



- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

#### Tuberías del drenaje transversal

En la excavación de las zanjas necesarias para la ejecución se seguirán las siguientes normas de seguridad:

- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.
- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación

rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

Los operarios que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar guantes y botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

#### **f) Firmes y pavimentos**

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

#### Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

"NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

#### g) Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

#### Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión.

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390

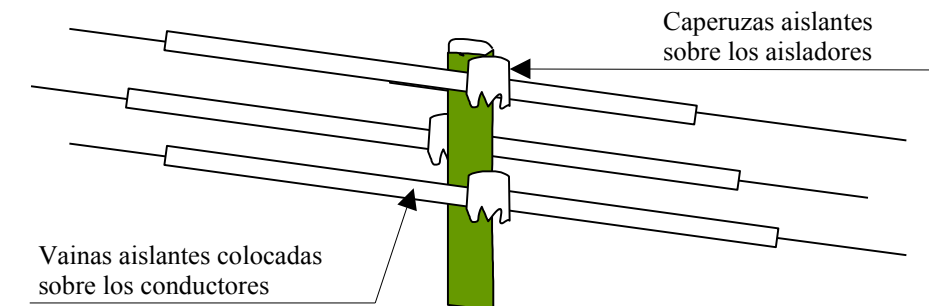
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

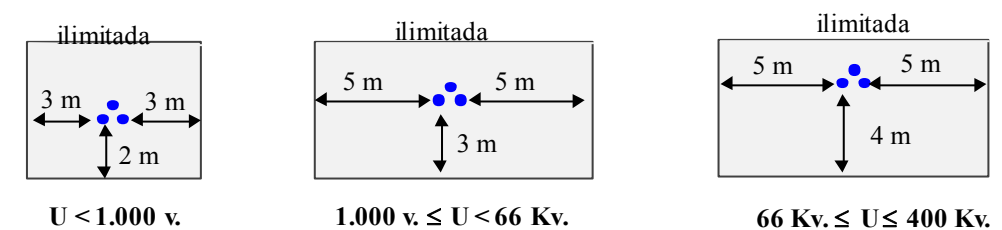
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección.
- Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea ( $Z_L$ ):



En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio).

con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

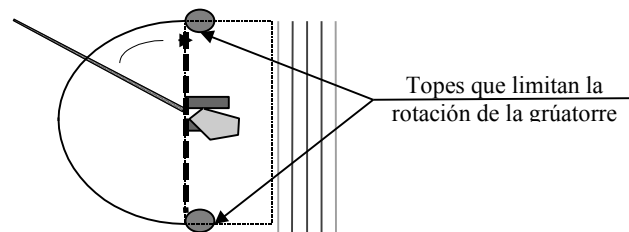
#### *Aislamiento de los conductores de la línea*

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

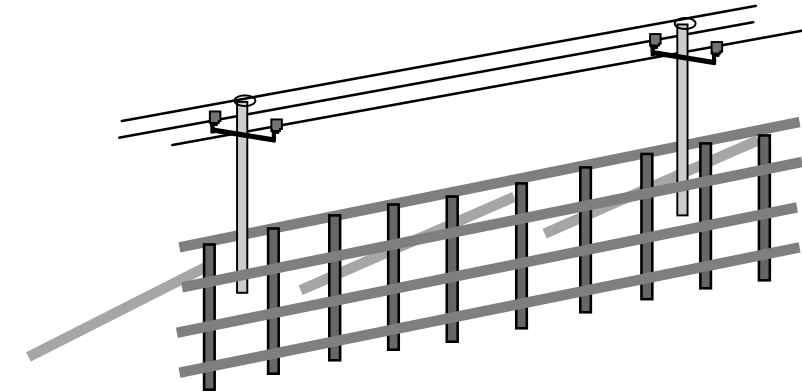
#### *Instalar dispositivos de seguridad*

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



#### *Instalación de resguardos en torno a la línea*

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

#### *Parque de ferralla*

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

#### *Bloqueos y barreras*

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

#### *Actuaciones a observar en caso de accidente:*

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos



- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

#### Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

#### Accidentes con máquinas:

- En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se descende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

#### Conducciones subterráneas de agua

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se

solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

#### Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

#### Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.



Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

#### **h) Actividades diversas**

##### Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

##### Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

### Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.

No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

### Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

### Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea

destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

### Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

## **7 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO**

### **7.1 MEDIDAS GENERALES PARA LA MAQUINARIA PESADA**

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

#### **Recepción de la máquina**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

### Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

### Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.



Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

## 7.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

### Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

### Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

### Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

#### *Normas preventivas para el operador de motoniveladora*

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

#### **Retroexcavadoras**

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.



La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### **Rodillos vibrantes**

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### **Camiones y dúmpers**

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.

Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

### Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonos) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 km/h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

### 7.3 MEDIOS DE HORMIGONADO

#### **Camión hormigonera**

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

#### **Bomba autopulsada de hormigón**

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

#### **Vibradores**

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

### 7.4 MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

#### **Extendidora de aglomerado asfáltico**

No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.



Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

#### **Compactador de neumáticos**

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### **Rodillo vibrante autopulsado**

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

#### **Camión basculante**

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

### **7.5 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS**

#### **Acopio de tierras y áridos**

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

### Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

### Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

## 7.6 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

### Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

### Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.



Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

#### **Cortadora de pavimento**

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

#### **Martillos neumáticos**

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### **Sierra circular de mesa**

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablonos).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

#### **Herramientas manuales**

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos. En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

## **8 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN EN LA CARRETERA**

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las

obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

#### 8.1 TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

#### 8.2 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S., etc., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así, antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

#### 8.3 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

#### 8.4 CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

### 9 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

### 10 CONCLUSIONES

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

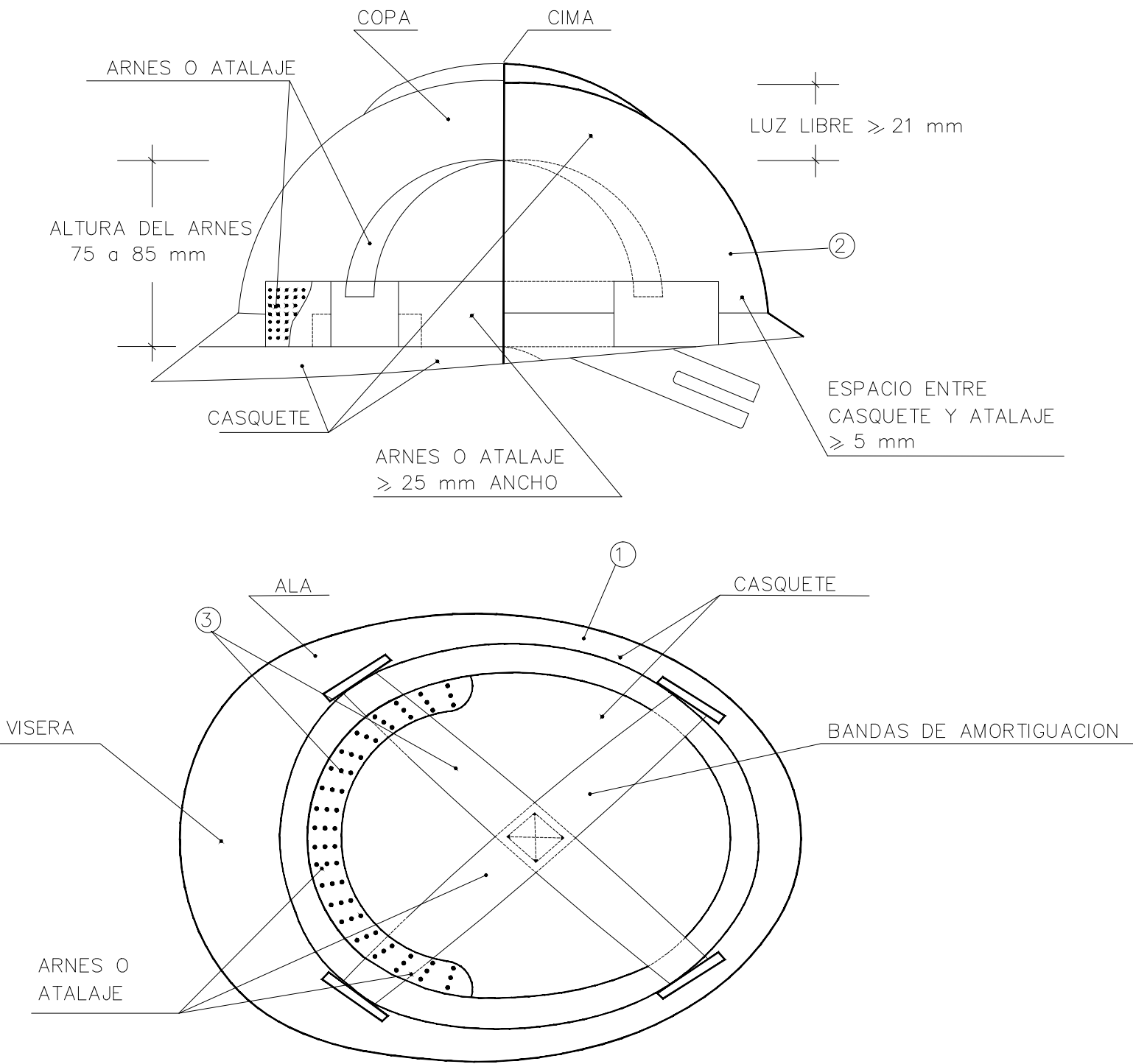
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Cartagena, octubre de 2014.

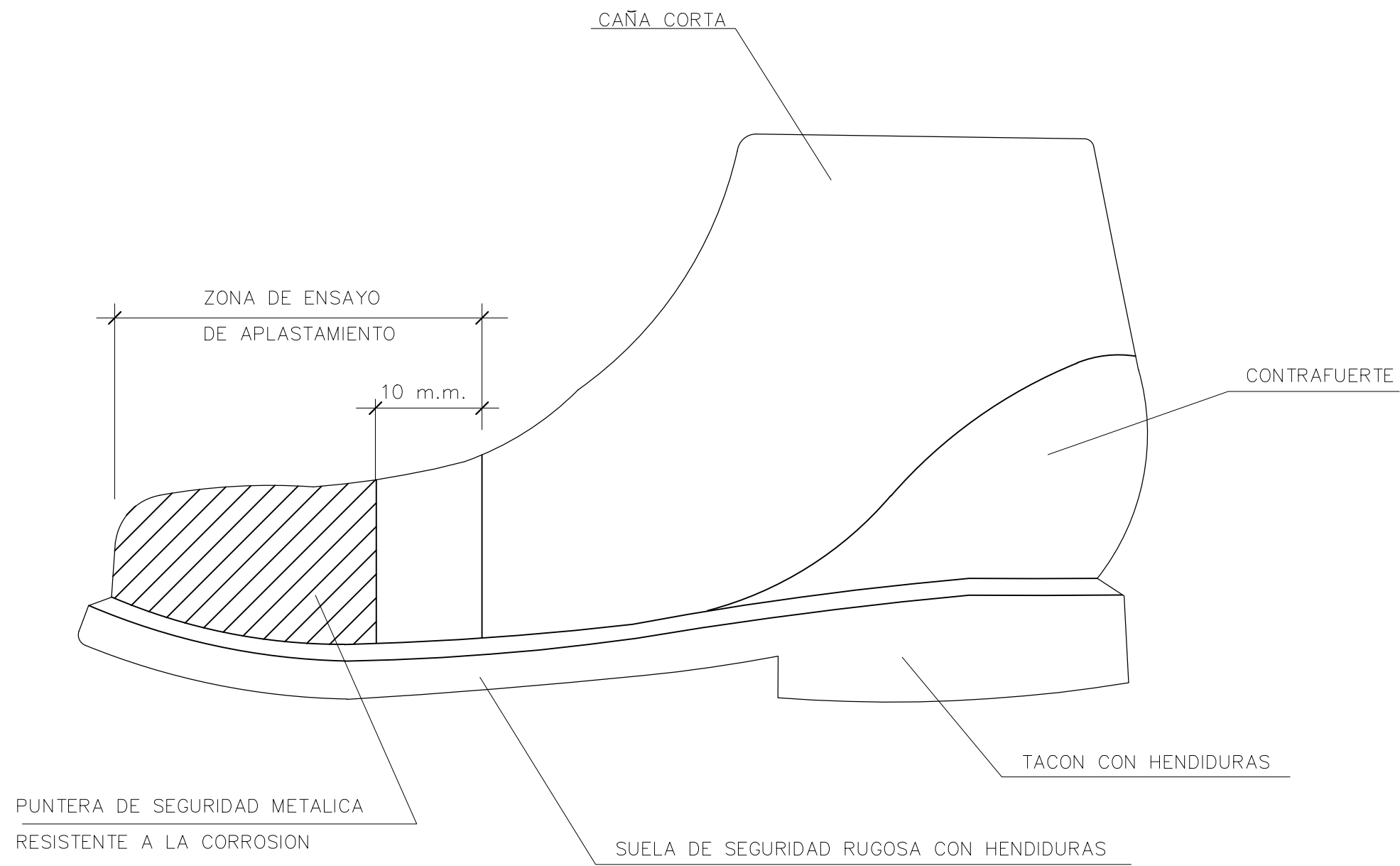
# PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

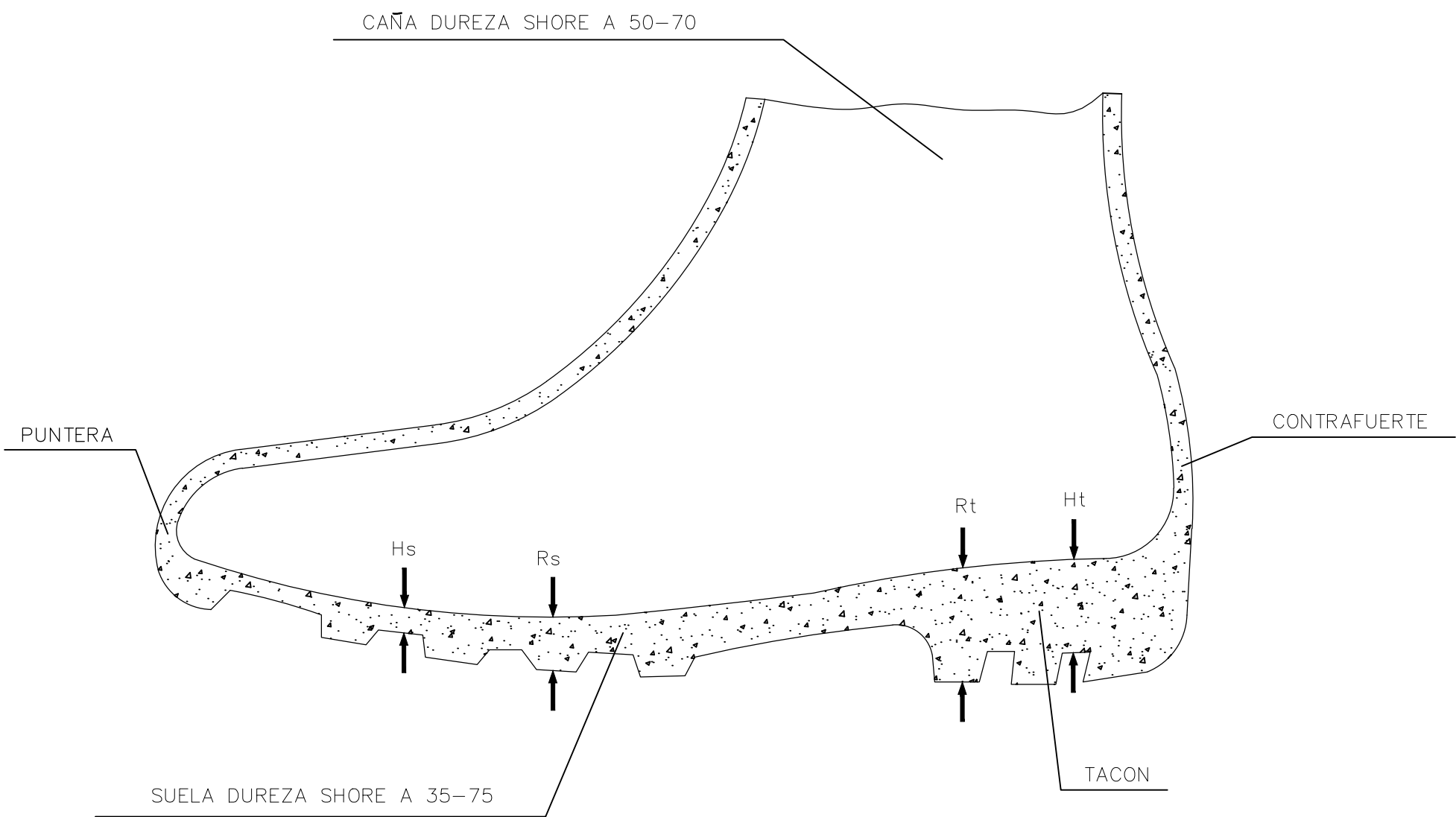


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA DE SEGURIDAD



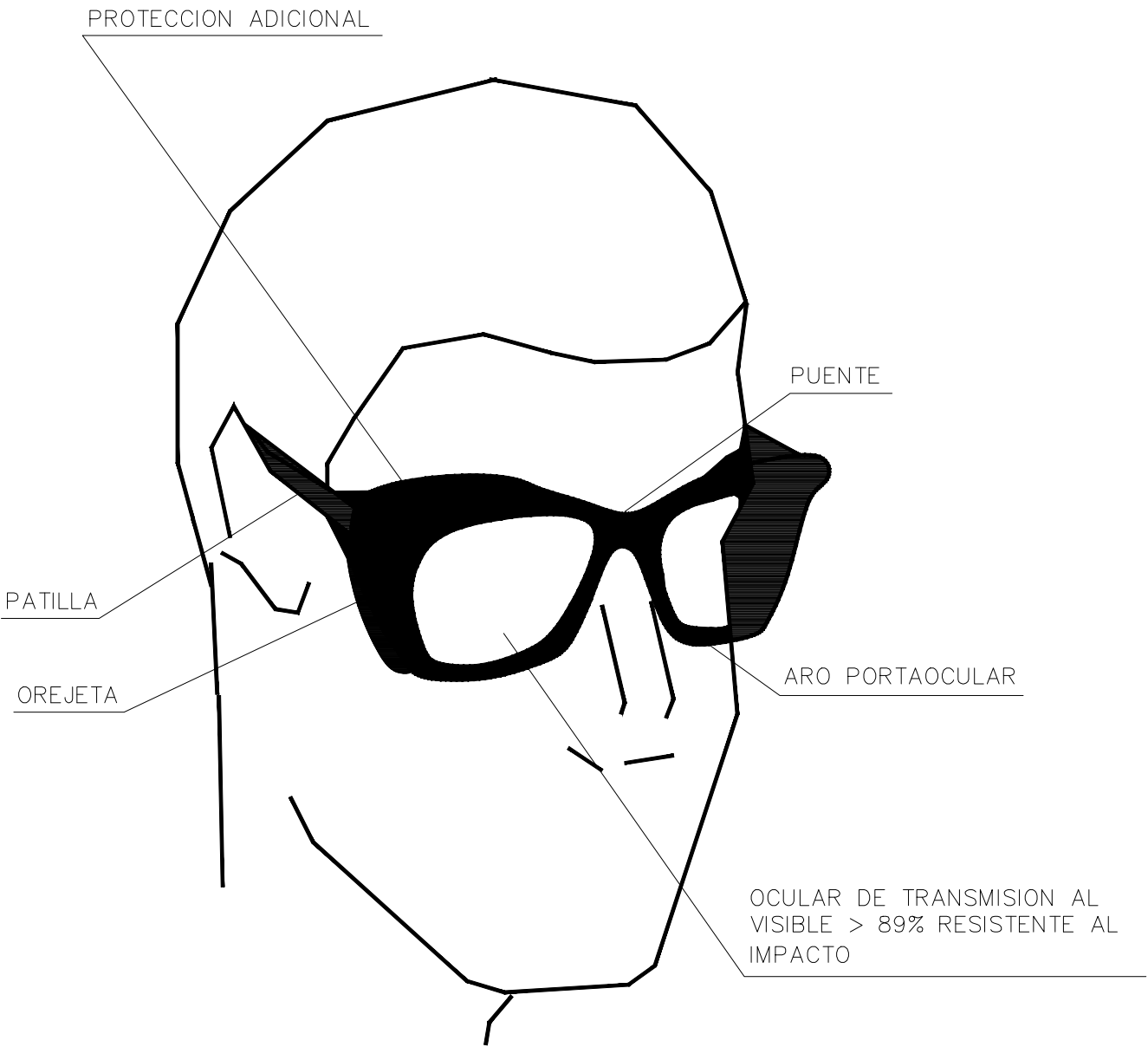
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



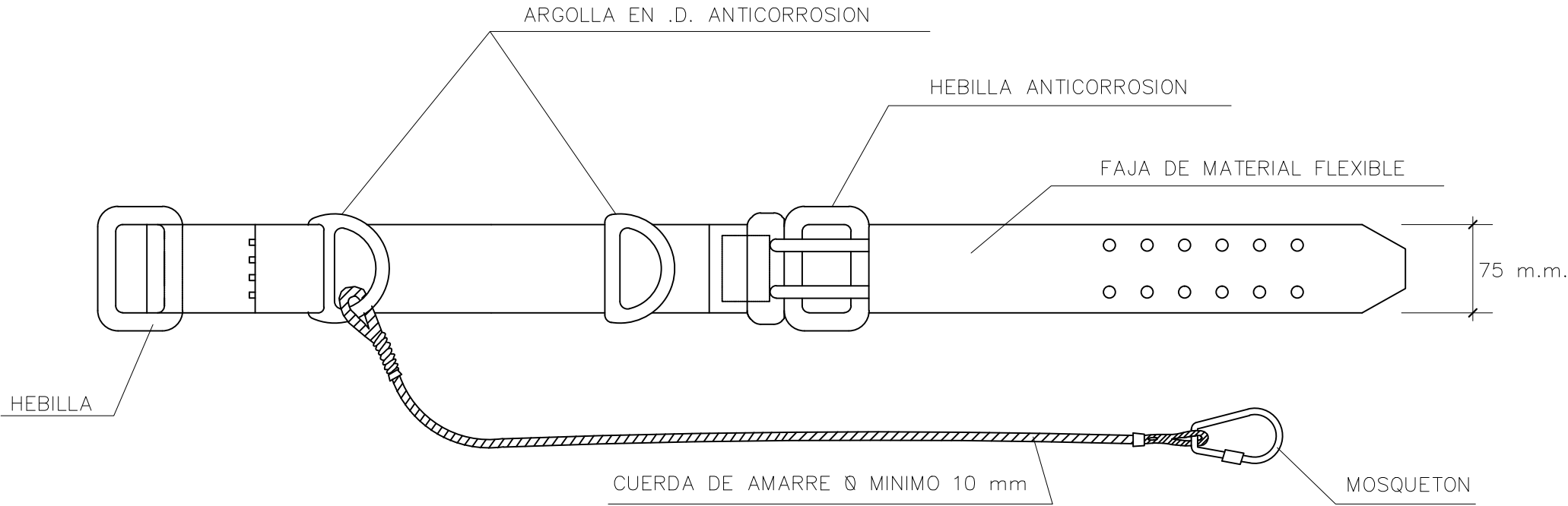
- Hs      HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs      RESALTE DE LA SUELA    = 9 m.m.
- Ht      HENDIDURA DEL TACON    =20 m.m.
- Rt      RESALTE DEL TACON        =25 m.m.



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

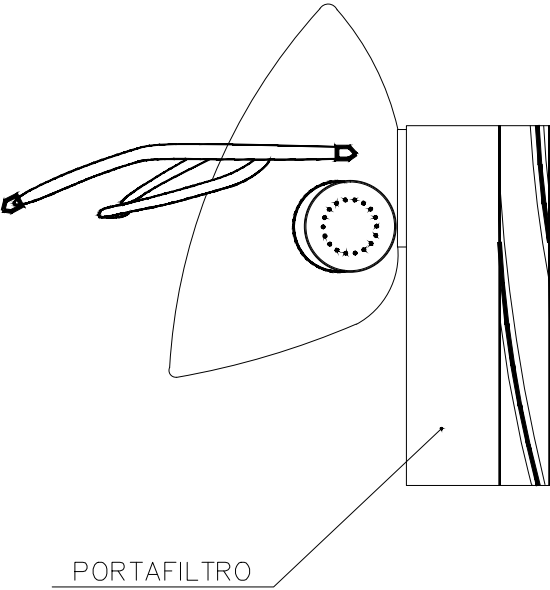
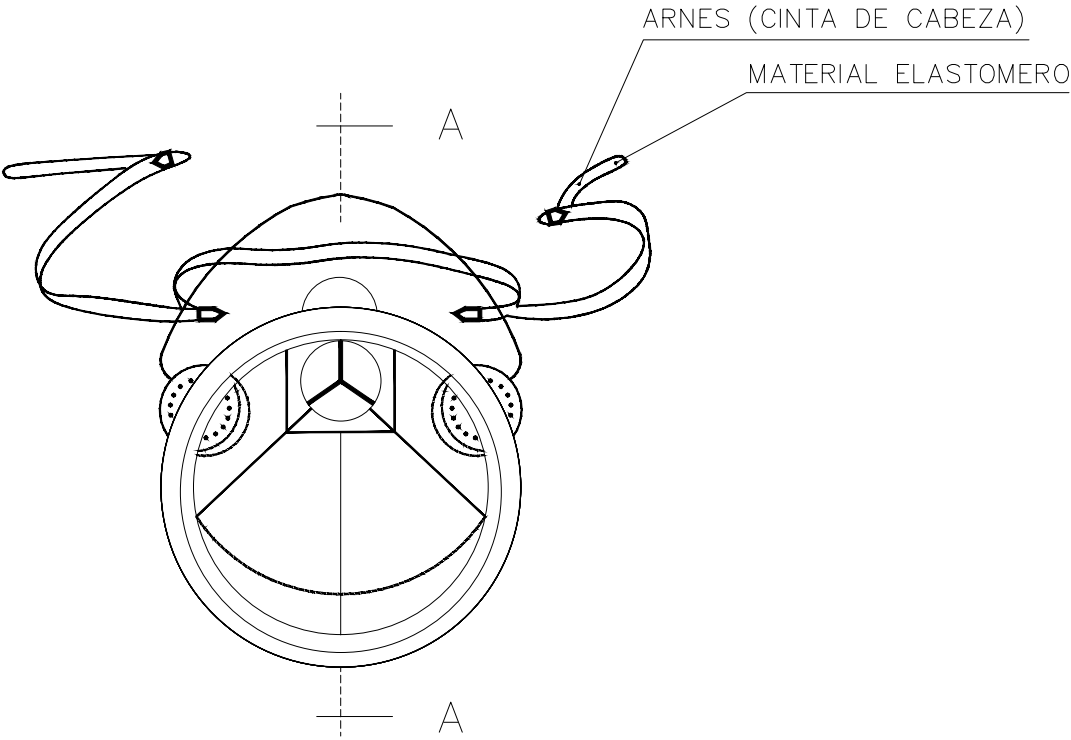


CINTURON DE SEGURIDAD

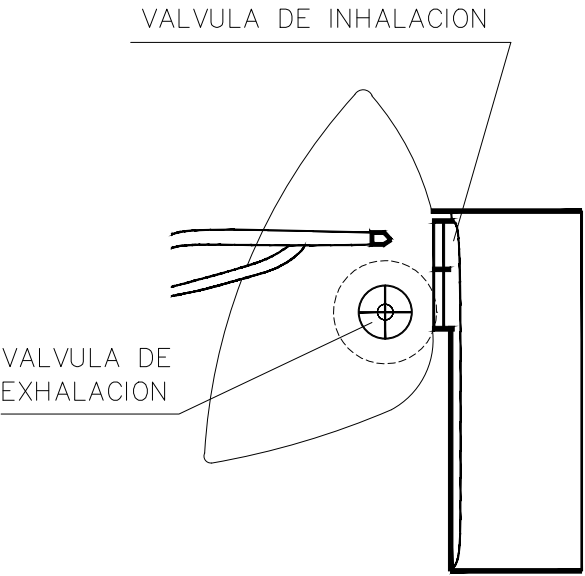
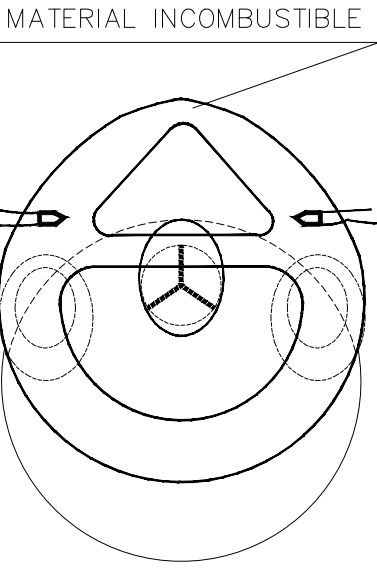


MASCARILLA ANTIPOLVO

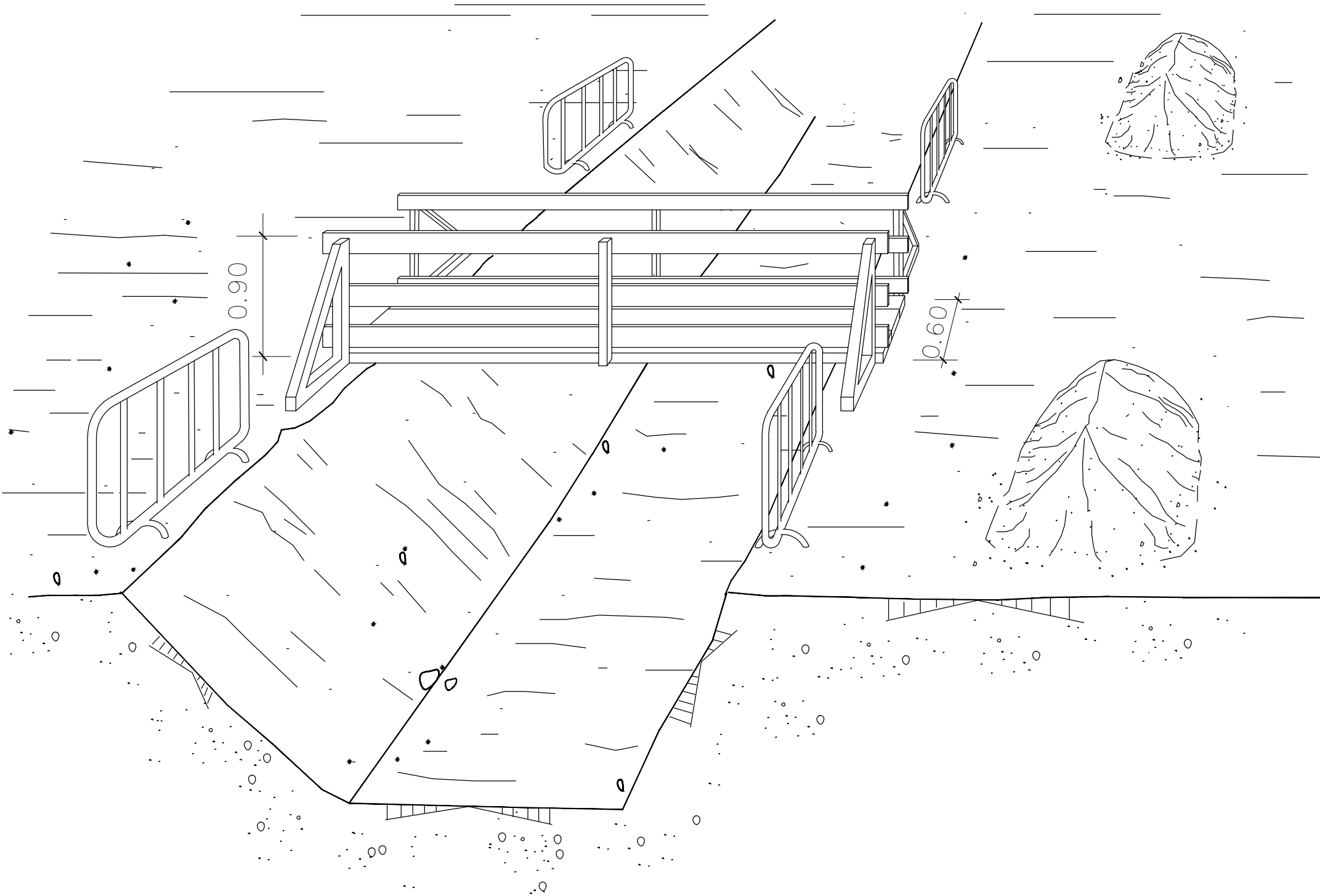
PROTECCION ADICIONAL



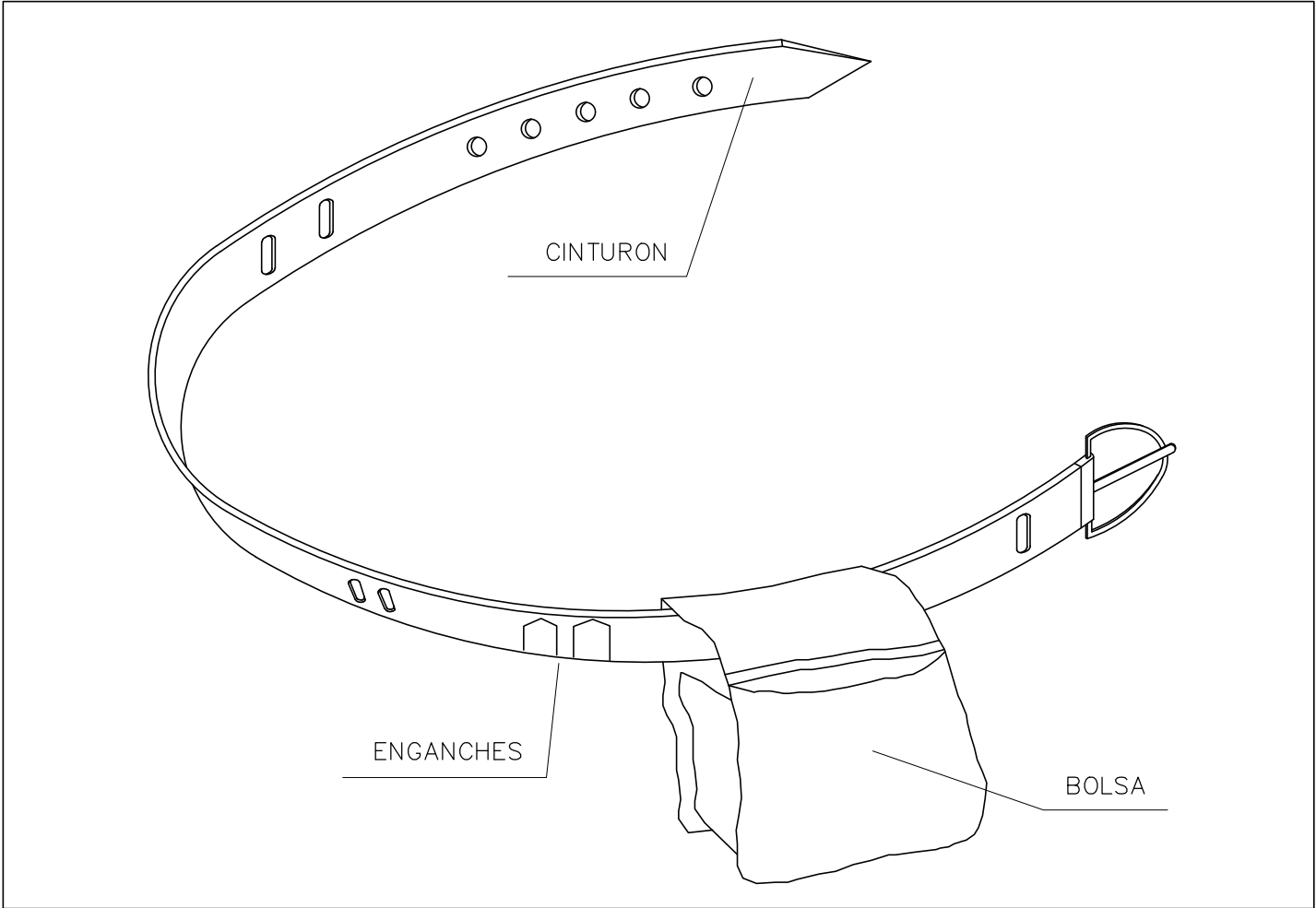
SECCION A—A



PROTECCIONES EN ZANJAS



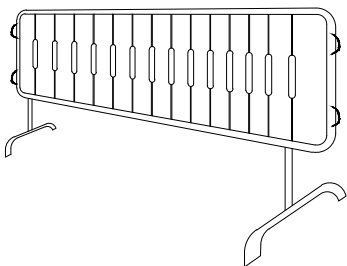
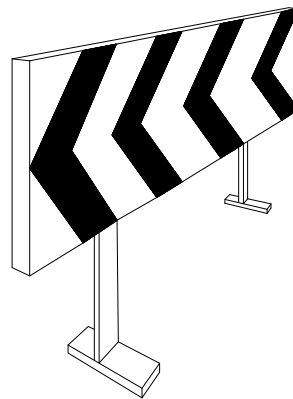
PORTAHERRAMIENTAS



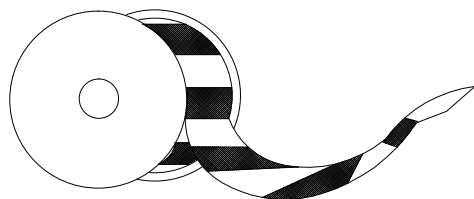
- ① PERMITE TENER LAS MAMNOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

SEÑALIZACIÓN

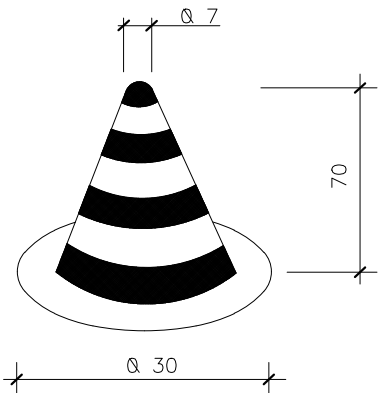
VALLAS DESVÍO TRÁFICO



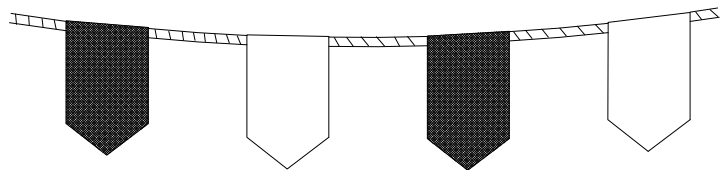
CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO



CORDÓN BALIZAMIENTO





# PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE

1	Ámbito de aplicación de este pliego	333
2	Legislación y normas aplicables	333
3	Obligaciones de diversas partes intervinientes en la obra	334
4	Servicios de prevención	335
5	Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores	335
6	Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal	336
7	Condiciones de las protecciones colectivas	336
8	Coordinador en materia de seguridad y salud	337
9	Plan de seguridad y salud	337

## 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción de la Variante de Roldán Tramo I, cuyo promotor es la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la C.A.R.M.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSGSM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.

- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias.

- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.

- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78)

- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97)

- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.

- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de Julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.

- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

### 3 OBLIGACIONES DE DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores



## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

### 4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmada en el *Plan de Seguridad y Salud*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción.

Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrán a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

### 5 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

## 6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

## 7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja

luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los *pasillos cubiertos de seguridad* que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tabloncillos embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tabloncillos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las *redes perimetrales de seguridad* con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las *redes verticales de protección* que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las *redes de bandeja o recogida* se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las *barandillas* de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m, como mínimo

Los *cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes* tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las *pasarelas y plataformas de trabajo* tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las *escaleras de mano* estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *interruptor diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.



Todo *cuadro eléctrico general*, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los *elementos eléctricos*, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas portátiles* tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la *señalización* de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

## 8 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Se designará durante la ejecución de las obras un coordinador en materia de Seguridad y Salud, lo que no eximirá al Contratista de sus responsabilidades.

## 9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- En aplicación del estudio de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará un plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio en función de su propio sistema de ejecución de obra. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 de la Ley 1426/1997 de 15 de septiembre.

2.- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se elevará para su aprobación a la Dirección General de Carreteras.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador de salud. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

4.- Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

5.- Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra. De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE DE ROLDÁN TRAMO I

Cartagena, octubre de 2014.

- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

### 6.- Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo anterior. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### **Libro de incidencias.**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

# PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIUALES						
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD						
	Casco de seguridad con amés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Cascos	25				25,00	
							25,00
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO						
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Gafas	20				20,00	
							20,00
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS						
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Semimáscara	30				30,00	
							30,00
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Filtro recambio	25				25,00	
							25,00
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS						
	Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Cascos protectores	20				20,00	
							20,00
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.						
	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Tapones	30				30,00	
							30,00
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR						
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Faja protección	15				15,00	
							15,00
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						
	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Cinturón portaherramientas	10				10,00	
							10,00
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE						
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Traje impermeable	25				25,00	
							25,00
E28RC160	ud TRAJE REFLECTANTE						
	Traje reflectante de seguridad personal en colores amarillo y naranja, (amortizable en 3 usos). Certifi- cado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Traje reflectante	25				25,00	
							25,00

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28RM070	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE						
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Guantes	6				6,00	
							6,00
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.						
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortiza- bles en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Guantes aislantes	4				4,00	
							4,00
E28RP010	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)						
	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Botas agua	18				18,00	
							18,00
E28RP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES						
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certifica- do CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Botas aislantes	15				15,00	
							15,00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD						
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Botas de seguridad	20				20,00	
							20,00
E28RSI030	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.						
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Equipos trabajo vert/horiz	3				3,00	
							3,00
E28RP090	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Gafas contra impactos	12				12,00	
							12,00
E28RA030	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO						
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Casco seguridad dieléctrico	4				4,00	
							4,00
E28RA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA						
	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Pantalla soldadura	6				6,00	
							6,00
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR						
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Mandil	5				5.00	

## MEDICIONES

## Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA							
E28PB120	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS						
Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.							
Barandilla protección		140				140,00	
							140,00
E28PR050	m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD						
Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.							
Malla polietileno		1900				1.900,00	
							1.900,00
E28PE050	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 15 kW.						
Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.							
Cuadro general de obra		1				1,00	
							1,00
E28PE020	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m						
Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.							
Toma de tierra		1				1,00	
							1,00
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.						
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.							
Extintor		4				4,00	
							4,00
E28PM130	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS						
Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.							
Pasarela metálica zanjas		60				60,00	
							60,00
E28PE011	ud PROYECTOR PORTATIL 400W CON TRIPODE						
Proyector halógeno giratorio e inclinable de 400W de potencia para alumbrado provisional de obras con cable de conexión de 3 m. de longitud, con clavija de seguridad. Colocado sobre trípode metálico estable, de progresión continua hasta los 2,5 m de altura.							
Proyector		3				3,00	
							3,00



MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN						
	SUBCAPÍTULO 3.1 BALIZAS						
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.						
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Cinta balizamiento	500				500,00	
							500,00
E28EB045	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=70						
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.						
	Cono balizamiento	100				100,00	
							100,00
E28EB090	m BARRERA DE MEDIANA PORTATIL LASTRADA CON AGUA						
	Barrera de mediana tipo New Jersey, lastrada con agua o arena, amortizable en diez usos, totalmente colocada.						
	Barrera portátil	200				200,00	
							200,00
E28EB050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE						
	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.						
	Baliza luminosa	6				6,00	
							6,00
E28EB055	ud GIRATORIO HALÓGENO						
	Giratorio halógeno de 12V y 55w para vehículo, fijación magnética, amortizable en cinco usos. s/ R.D. 485/97.						
	Giratorio halógeno	8				8,00	
							8,00
E28EB030	ud BOYA DESTELLANTE CON CÉLULA FOT.						
	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.						
	Boya destellante	8				8,00	
							8,00
E28EB021	ud BANDERA DE OBRA MANUAL						
	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.						
	Bandera de obra	12				12,00	
							12,00
E28EB080	ud JUEGO DE 3 FOCOS SEMAFORICOS PORTATILES SINCRONIZADOS 12/24V						
	Juego de 3 focos semaforicos portatiles sincronizados 12/24v, amortizables en cinco usos.						
	Juego 3 focos	4				4,00	
							4,00
E28EB025	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES						
	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/sopORTE metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Banderola señalización	10				10,00	
							10,00

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
E28ES016	ud SEÑAL TRIANGULAR L=135cm. I/SOPORTE						
	Señal de seguridad triangular de L=135 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Señal triangular	25				25,00	
							25,00
E28ES032	ud SEÑAL CIRCULAR D=120cm. I/SOPORTE						
	Señal de seguridad circular de D=120 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Señal circular	12				12,00	
							12,00
E28ES025	ud SEÑAL RECTANGULAR 90x135cm. I/SOPORTE						
	Señal de seguridad rectangular de 90x135 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Señal rectangular	25				25,00	
							25,00
E28ES020	ud SEÑAL CUADRADA L=60cm.I/SOPORTE						
	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Señal cuadrada	25				25,00	
							25,00
E28ES060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.						
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.						
	Paleta manual 2 caras	12				12,00	
							12,00
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE						
	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.						
	Panel direccional	25				25,00	
							25,00
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO						
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.						
	Placa señalización	12				12,00	
							12,00
E28ES040	ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE						
	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Señal STOP	20				20,00	
							20,00



MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS							
E28EV100	m BALIZAMIENTO REFLECTANTE, MARCA VIAL AMARILLA						
	Balizamiento reflectante, marca vial amarilla de 10 y 15 cm de ancho con pintura acrílica al disolvente.						
	Marca vial	500				500,00	
							500,00
E28RIEG020	h RIEGO DURANTE LAS OBRAS						
	Riegos de agua durante las obras						
	Riegos	2000				2.000,00	
							2.000,00
U254SD	ud P.A. ORDENACIÓN TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS						
	Partida alzada de abono íntegro para la ordenación del tráfico durante las obras						
							1,00

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE BIENESTAR							
E28BC020	ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2						
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
	Alquiler caseta aseo	8				8,00	
							8,00
E28BC200	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2						
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
	Alquiler caseta comedor	8				8,00	
							8,00
E28BC150	ms ALQUILER CASETA OFICINA 11,36 m2						
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
	Alquiler caseta oficina	8				8,00	
							8,00
E28BA021	ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2						
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.						
	Acometida provisonal	3				3,00	
							3,00
E28BM080	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS						
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).						
	Mesa 10 personas	1				1,00	
							1,00
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS						
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).						
	Banco madera	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS						
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).						
	Cubo basuras	2				2,00	
							2,00
E28BM030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS						
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.						
	Espejo vestuarios y aseos	2				2,00	
							2,00
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO						
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).						
	Jabonera	1				1,00	
							1,00
E28BM045	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA						
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.						
	Dispensador papel	1				1,00	
							1,00
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA						
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al homo con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
	Botiquín	1				1,00	
							1,00
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN						
	Reposición de material de botiquín de urgencia.						
	Reposición botiquín	3				3,00	
							3,00

MEDICIONES

Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD						
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD						
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.						
	Comité	11				11,00	
							11,00
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.						
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.						
	Limpieza y desinfección	11				11,00	
							11,00
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.						
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
	Formación sys	11				11,00	
							11,00
E28W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I						
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.						
	Reconocimiento médico básico	20				20,00	
							20,00

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E28BA021	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	148,54
0002	E28BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	CIENTO VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS	120,01
0003	E28BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	CIENTO VEINTISEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	126,12
0004	E28BC200	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	129,41
0005	E28BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	VEINTICINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	25,60

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0006	E28BM040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,59
0007	E28BM045	ud	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13,59
0008	E28BM080	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	44,48
0009	E28BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	46,77
0010	E28BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,59
0011	E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	OCHENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	82,14
0012	E28BM120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	57,05
0013	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,76
0014	E28EB021	ud	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,54
0015	E28EB025	m.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
0016	E28EB030	ud	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,94
0017	E28EB045	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	3,16

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	E28EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	8,25
0019	E28EB055	ud	Giratorio halógeno de 12V y 55w para vehículo, fijación magnética, amortizable en cinco usos. s/ R.D. 485/97.	VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	27,04
0020	E28EB080	ud	Juego de 3 focos semaforicos portatiles sincronizados 12/24v, amortizables en cinco usos.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	99,07
0021	E28EB090	m	Barrera de mediana tipo New Yersey, lastrada con agua o arena, amortizable en diez usos, totalmente colocada.	UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,30
0022	E28ES016	ud	Señal de seguridad triangular de L=135 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TREINTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	31,29
0023	E28ES020	ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	19,28
0024	E28ES025	ud	Señal de seguridad rectangular de 90x135 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TREINTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	30,50
0025	E28ES032	ud	Señal de seguridad circular de D=120 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	31,94
0026	E28ES040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	VEINTIUN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	21,28
0027	E28ES060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	TRECE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	13,40
0028	E28ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	29,42

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	3,84
0030	E28EV100	m	Balizamiento reflectante, marca vial amarilla de 10 y 15 cm de ancho con pintura acrílica al disolvente.	CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	0,29
0031	E28PB120	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,97
0032	E28PE011	ud	Proyector halógeno giratorio e inclinable de 400W de potencia para alumbrado provisional de obras con cable de conexión de 3 m. de longitud, con clavija de seguridad. Colocado sobre trípode metálico estable, de progresión continua hasta los 2,5 m de altura.	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	264,24
0033	E28PE020	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	CIENTO TRECE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	113,19
0034	E28PE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	136,33
0035	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	31,58
0036	E28PM130	m2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,62

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0037	E28PR050	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.		0,83
				CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0038	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		3,19
				TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0039	E28RA030	ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		3,65
				TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0040	E28RA055	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		1,91
				UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0041	E28RA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0,76
				CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0042	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		11,83
				ONCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0043	E28RA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2,23
				DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0044	E28RA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		3,35
				TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0045	E28RA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0,66
				CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0046	E28RC010	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		6,09
				SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0047	E28RC030	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		5,84
				CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0048	E28RC090	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		9,44
				NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0049	E28RC140	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		4,84
				CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0050	E28RC160	ud	Traje reflectante de seguridad personal en colores amarillo y naranja, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		16,90
				DIECISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0051	E28RIEG020	h	Riegos de agua durante las obras		8,27
				OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0052	E28RM070	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		6,55
				SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0053	E28RM110	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		9,89
				NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0054	E28RP010	ud	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		8,68
				OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0055	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		9,97
				NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0056	E28RP080	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		12,91
				DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0057	E28RP090	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		4,23
				CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0058	E28RSA100	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal + amarre torsal + amarre lateral, acolchado y cinturón giro 180º para trabajos de electricidad, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361+ EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		44,66

CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0059	E28RSI030	ud	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un amés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anti-caídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TREINTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	37,05
0060	E28RSI040	ud	Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un amés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	64,39
0061	E28W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	105,50
0062	E28W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	NOVENTA Y CINCO EUROS	95,00
0063	E28W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	58,73
0064	E28W060	ud	Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	CINCUENTA EUROS	50,00
0065	U254SD	ud	Partida alzada de abono íntegro para la ordenación del tráfico durante las obras	TRES MIL CUATROCIENTOS EUROS	3.400,00

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre de 2014



CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	E28BA021	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	
0002	E28BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
0003	E28BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
0004	E28BC200	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0005	E28BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
0006	E28BM040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
0007	E28BM045	ud	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	
0008	E28BM080	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	
0009	E28BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
0010	E28BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
0011	E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
0012	E28BM120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
0013	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
0014	E28EB021	ud	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0015	E28EB025	m.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	0,66
			Resto de obra y materiales .....	3,89
			TOTAL PARTIDA.....	4,55
0016	E28EB030	ud	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,34
			Resto de obra y materiales .....	3,60
			TOTAL PARTIDA.....	4,94
0017	E28EB045	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,34
			Resto de obra y materiales .....	1,82
			TOTAL PARTIDA.....	3,16
0018	E28EB050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,34
			Resto de obra y materiales .....	6,91
			TOTAL PARTIDA.....	8,25
0019	E28EB055	ud	Giratorio halógeno de 12V y 55w para vehículo, fijación magnética, amortizable en cinco usos. s/ R.D. 485/97.	
			Resto de obra y materiales .....	27,04
			TOTAL PARTIDA.....	27,04
0020	E28EB080	ud	Juego de 3 focos semaforicos portatiles sincronizados 12/24v, amortiza- bles en cinco usos.	
			Mano de obra.....	0,27
			Maquinaria.....	98,80
			TOTAL PARTIDA.....	99,07
0021	E28EB090	m	Barrera de mediana tipo New Yersey, lastrada con agua o arena, amor- tizable en diez usos, totalmente colocada.	
			Mano de obra.....	0,27
			Resto de obra y materiales .....	1,03
			TOTAL PARTIDA.....	1,30
0022	E28ES016	ud	Señal de seguridad triangular de L=135 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,12
			Resto de obra y materiales .....	29,17
			TOTAL PARTIDA.....	31,29
0023	E28ES020	ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, coloca- ción y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,70
			Resto de obra y materiales .....	16,58

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0024	E28ES025	ud	Señal de seguridad rectangular de 90x135 cm., normalizada, con tripo- de tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,12
			Resto de obra y materiales .....	28,38
			TOTAL PARTIDA.....	30,50
0025	E28ES032	ud	Señal de seguridad circular de D=120 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,12
			Resto de obra y materiales .....	29,82
			TOTAL PARTIDA.....	31,94
0026	E28ES040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, coloca- ción y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,66
			Resto de obra y materiales .....	18,62
			TOTAL PARTIDA.....	21,28
0027	E28ES060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
			Resto de obra y materiales .....	13,40
			TOTAL PARTIDA.....	13,40
0028	E28ES070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amor- tizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,70
			Resto de obra y materiales .....	26,72
			TOTAL PARTIDA.....	29,42
0029	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fija- da mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y des- montaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,02
			Resto de obra y materiales .....	1,82
			TOTAL PARTIDA.....	3,84
0030	E28EV100	m	Balizamiento reflectante, marca vial amarilla de 10 y 15 cm de ancho con pintura acrílica al disolvente.	
			Mano de obra.....	0,13
			Resto de obra y materiales .....	0,16
			TOTAL PARTIDA.....	0,29
0031	E28PB120	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hin- cadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colo- cación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	2,89
			Resto de obra y materiales .....	3,08
			TOTAL PARTIDA.....	5,97

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud				
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0032	E28PE011	ud	Proyector halógeno giratorio e inclinable de 400W de potencia para alumbrado provisional de obras con cable de conexión de 3 m. de longitud, con clavija de seguridad. Colocado sobre trípode metálico estable, de progresión continua hasta los 2,5 m de altura.	
			Resto de obra y materiales .....	264,24
			TOTAL PARTIDA.....	264,24
0033	E28PE020	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	
			Mano de obra.....	63,16
			Resto de obra y materiales .....	50,03
			TOTAL PARTIDA.....	113,19
0034	E28PE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
			Resto de obra y materiales .....	136,33
			TOTAL PARTIDA.....	136,33
0035	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	1,34
			Resto de obra y materiales .....	30,24
			TOTAL PARTIDA.....	31,58
0036	E28PM130	m2	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm. , incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	1,34
			Maquinaria .....	3,90
			Resto de obra y materiales .....	0,38
0037	E28PR050	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	0,66
			Resto de obra y materiales .....	0,17
			TOTAL PARTIDA.....	0,83
0038	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	3,19
			TOTAL PARTIDA.....	3,19

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud				
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0039	E28RA030	ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	3,65
			TOTAL PARTIDA.....	3,65
0040	E28RA055	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	1,91
			TOTAL PARTIDA.....	1,91
0041	E28RA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	0,76
			TOTAL PARTIDA.....	0,76
0042	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	11,83
			TOTAL PARTIDA.....	11,83
0043	E28RA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	2,23
			TOTAL PARTIDA.....	2,23
0044	E28RA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	3,35
			TOTAL PARTIDA.....	3,35
0045	E28RA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	0,66
			TOTAL PARTIDA.....	0,66
0046	E28RC010	ud	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	6,09
			TOTAL PARTIDA.....	6,09
0047	E28RC030	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	5,84
			TOTAL PARTIDA.....	5,84
0048	E28RC090	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	9,44
			TOTAL PARTIDA.....	9,44
0049	E28RC140	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	4,84
			TOTAL PARTIDA.....	4,84

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud				
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0050	E28RC160	ud	Traje reflectante de seguridad personal en colores amarillo y naranja, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	16,90
			TOTAL PARTIDA.....	16,90
0051	E28RIEG020	h	Riegos de agua durante las obras	
			Mano de obra.....	0,27
			Maquinaria .....	8,00
			TOTAL PARTIDA.....	8,27
0052	E28RM070	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	6,55
			TOTAL PARTIDA.....	6,55
0053	E28RM110	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	9,89
			TOTAL PARTIDA.....	9,89
0054	E28RP010	ud	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	8,68
			TOTAL PARTIDA.....	8,68
0055	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	9,97
			TOTAL PARTIDA.....	9,97
0056	E28RP080	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	12,91
			TOTAL PARTIDA.....	12,91
0057	E28RP090	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	4,23
			TOTAL PARTIDA.....	4,23
0058	E28RSA100	ud	Amés de seguridad con amarre dorsal + amarre torsal + amarre lateral, acolchado y cinturón giro 180º para trabajos de electricidad, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361+ EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	44,66
			TOTAL PARTIDA.....	44,66

CUADRO DE PRECIOS 2

Seguridad y Salud				
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0059	E28RSI030	ud	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un amés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	37,05
			TOTAL PARTIDA.....	37,05
0060	E28RSI040	ud	Equipo completo para trabajo en postes compuesto por un amés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales .....	64,39
			TOTAL PARTIDA.....	64,39
0061	E28W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
			Resto de obra y materiales .....	105,50
			TOTAL PARTIDA.....	105,50
0062	E28W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
			Resto de obra y materiales .....	95,00
			TOTAL PARTIDA.....	95,00
0063	E28W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Resto de obra y materiales .....	58,73
			TOTAL PARTIDA.....	58,73
0064	E28W060	ud	Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Resto de obra y materiales .....	50,00
			TOTAL PARTIDA.....	50,00
0065	U254SD	ud	Partida alzada de abono íntegro para la ordenación del tráfico durante las obras	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	3.400,00

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González  
Cartagena, octubre de 2014

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIUALES								
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD								
	Casco de seguridad con amés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Cascos	25				25,00			
							25,00	3,19	79,75
E28RA090	ud GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Gafas	20				20,00			
							20,00	0,76	15,20
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS								
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Semimáscara	30				30,00			
							30,00	11,83	354,90
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Filtro recambio	25				25,00			
							25,00	2,23	55,75
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Cascos protectores	20				20,00			
							20,00	3,35	67,00
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.								
	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Tapones	30				30,00			
							30,00	0,66	19,80
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR								
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Faja protección	15				15,00			
							15,00	6,09	91,35
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS								
	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Cinturón portaherramientas	10				10,00			
							10,00	5,84	58,40
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Traje impermeable	25				25,00			
							25,00	9,44	236,00
E28RC160	ud TRAJE REFLECTANTE								
	Traje reflectante de seguridad personal en colores amarillo y naranja, (amortizable en 3 usos). Certifi-cado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Traje reflectante	25				25,00			
							25,00	16,90	422,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RM070	ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE								
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Guantes	6				6,00			
							6,00	6,55	39,30
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.								
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortiza- bles en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Guantes aislantes	4				4,00			
							4,00	9,89	39,56
E28RP010	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)								
	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Botas agua	18				18,00			
							18,00	8,68	156,24
E28RP080	ud PAR DE BOTAS AISLANTES								
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certifica- do CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Botas aislantes	15				15,00			
							15,00	12,91	193,65
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD								
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Botas de seguridad	20				20,00			
							20,00	9,97	199,40
E28RSI030	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.								
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Equipos trabajo vert/horiz	3				3,00			
							3,00	37,05	111,15
E28RP090	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Gafas contra impactos	12				12,00			
							12,00	4,23	50,76
E28RA030	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO								
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Casco seguridad dieléctrico	4				4,00			
							4,00	3,65	14,60
E28RA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA								
	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Pantalla soldadura	6				6,00			
							6,00	1,91	11,46
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR								
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
	Mandil	5				5,00			







## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN								
	SUBCAPÍTULO 3.1 BALIZAS								
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
	Cinta balizamiento	500				500,00			
							500,00	0,76	380,00
E28EB045	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=70								
	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 70 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.								
	Cono balizamiento	100				100,00			
							100,00	3,16	316,00
E28EB090	m BARRERA DE MEDIANA PORTATIL LASTRADA CON AGUA								
	Barrera de mediana tipo New Yersey, lastrada con agua o arena, amortizable en diez usos, totalmente colocada.								
	Barrera portátil	200				200,00			
							200,00	1,30	260,00
E28EB050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.								
	Baliza luminosa	6				6,00			
							6,00	8,25	49,50
E28EB055	ud GIRATORIO HALÓGENO								
	Giratorio halógeno de 12V y 55w para vehículo, fijación magnética, amortizable en cinco usos. s/ R.D. 485/97.								
	Giratorio halógeno	8				8,00			
							8,00	27,04	216,32
E28EB030	ud BOYA DESTELLANTE CON CÉLULA FOT.								
	Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.								
	Boya destellante	8				8,00			
							8,00	4,94	39,52
E28EB021	ud BANDERA DE OBRA MANUAL								
	Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.								
	Bandera de obra	12				12,00			
							12,00	3,54	42,48
E28EB080	ud JUEGO DE 3 FOCOS SEMAFORICOS PORTATILES SINCRONIZADOS 12/24V								
	Juego de 3 focos semaforicos portatiles sincronizados 12/24v, amortizables en cinco usos.								
	Juego 3 focos	4				4,00			
							4,00	99,07	396,28
E28EB025	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN I. POSTES								
	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/sopor-te metálico de 1.20 m. (amortizable en tres usos), colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
	Banderola señalización	10				10,00			
							10,00	4,55	45,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 BALIZAS .....									1.745,60

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
E28ES016	ud SEÑAL TRIANGULAR L=135cm. I/SOPORTE							
Señal de seguridad triangular de L=135 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
Señal triangular		25				25,00		
						25,00	31,29	782,25
E28ES032	ud SEÑAL CIRCULAR D=120cm. I/SOPORTE							
Señal de seguridad circular de D=120 cm., normalizada, con poste y pie portátil, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
Señal circular		12				12,00		
						12,00	31,94	383,28
E28ES025	ud SEÑAL RECTANGULAR 90x135cm. I/SOPORTE							
Señal de seguridad rectangular de 90x135 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
Señal rectangular		25				25,00		
						25,00	30,50	762,50
E28ES020	ud SEÑAL CUADRADA L=60cm. I/SOPORTE							
Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
Señal cuadrada		25				25,00		
						25,00	19,28	482,00
E28ES060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.							
Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.								
Paleta manual 2 caras		12				12,00		
						12,00	13,40	160,80
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE							
Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.								
Panel direccional		25				25,00		
						25,00	29,42	735,50
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO							
Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.								
Placa señalización		12				12,00		
						12,00	3,84	46,08
E28ES040	ud SEÑAL STOP D=60cm. I/SOPORTE							
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
Señal STOP		20				20,00		
						20,00	21,28	425,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....								3.778,01

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS								
E28EV100	m BALIZAMIENTO REFLECTANTE, MARCA VIAL AMARILLA								
	Balizamiento reflectante, marca vial amarilla de 10 y 15 cm de ancho con pintura acrílica al disolvente.								
	Marca vial	500				500,00			
							500,00	0,29	145,00
E28RIEG020	h RIEGO DURANTE LAS OBRAS								
	Riegos de agua durante las obras								
	Riegos	2000				2.000,00			
							2.000,00	8,27	16.540,00
U254SD	ud P.A. ORDENACIÓN TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS								
	Partida alzada de abono íntegro para la ordenación del tráfico durante las obras								
							1,00	3.400,00	3.400,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 VARIOS .....								20.085,00
	TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN .....								25.608,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE BIENESTAR								
E28BC020	ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste , puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler caseta aseo	8				8,00			
							8,00	120,01	960,08
E28BC200	ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler caseta comedor	8				8,00			
							8,00	129,41	1.035,28
E28BC150	ms ALQUILER CASETA OFICINA 11,36 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	Alquiler caseta oficina	8				8,00			
							8,00	126,12	1.008,96
E28BA021	ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.								
	Acometida provisional	3				3,00			
							3,00	148,54	445,62
E28BM080	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS								
	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).								
	Mesa 10 personas	1				1,00			
							1,00	44,48	44,48
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).								
	Banco madera	2				2,00			
							2,00	46,77	93,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS								
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).								
	Cubo basuras	2				2,00			
							2,00	14,59	29,18
E28BM030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS								
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.								
	Espejo vestuarios y aseos	2				2,00			
							2,00	25,60	51,20
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO								
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).								
	Jabonera	1				1,00			
							1,00	7,59	7,59
E28BM045	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA								
	Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.								
	Dispensador papel	1				1,00			
							1,00	13,59	13,59
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al homo con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	Botiquín	1				1,00			
							1,00	82,14	82,14
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN								
	Reposición de material de botiquín de urgencia.								
	Reposición botiquín	3				3,00			
							3,00	57,05	171,15
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....									3.942,81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Seguridad y Salud									
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD									
E28W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD								
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.								
	Comité	11				11,00			
							11,00	105,50	1.160,50
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.								
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.								
	Limpieza y desinfección	11				11,00			
							11,00	95,00	1.045,00
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.								
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.								
	Formación sys	11				11,00			
							11,00	58,73	646,03
E28W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I								
	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.								
	Reconocimiento médico básico	20				20,00			
							20,00	50,00	1.000,00
TOTAL CAPÍTULO 5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....									3.851,53
TOTAL .....									39.780,58

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre 2014

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Seguridad y Salud

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIUDALES .....	2.459,07
2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....	3.918,56
3	SEÑALIZACIÓN .....	25.608,61
-3.1	-BALIZAS ..... 1.745,60	
-3.2	-SEÑALIZACIÓN VERTICAL ..... 3.778,01	
-3.3	-VARIOS ..... 20.085,00	
4	INSTALACIONES DE BIENESTAR .....	3.942,81
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3.851,53
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		39.780,58

Autor del proyecto: Pablo Yáñez González

Cartagena, octubre de 2014